

22253/H/05



STUDI KINERJA PELAYANAN BONGKAR MUAT KONTAINER DI TERMINAL KONVENSIONAL BERLIAN DENGAN TEKNIK SIMULASI

TUGAS AKHIR



RSPe
623.8881
Sof
S-1
2004

Oleh :

YASIN SOFA
4197.100.057

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	11-8-2004
Terima Dari	H/
No. Agenda Prp.	221040

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2004

LEMBAR PENGESAHAN

STUDI KINERJA PELAYANAN BONGKAR MUAT KONTAINER DI TERMINAL KONVENSIONAL BERLIAN DENGAN TEKNIK SIMULASI

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
PADA
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA**

Surabaya, Agustus 2004

Mengetahui / Mengesahkan

Dosen Pembimbing



I.G.N. Sumanta Buana, ST, M.Eng.

NIP. 132 085 800

**STUDI KINERJA PELAYANAN BONGKAR MUAT KONTAINER
DI TERMINAL KONVENSIIONAL BERLIAN
DENGAN TEKNIK SIMULASI**

TUGAS AKHIR

Telah Direvisi Sesuai dengan Hasil Sidang Ujian Tugas Akhir

PADA

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN

FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

Surabaya, 13 Agustus 2004

Mengetahui/Mengesahkan

Dosen pembimbing



I.G.N Sumanta Buana, ST, M. Eng.

NIP. 132 085 800

The background of the entire page is a repeating pattern of light blue motifs. Each motif consists of a gear-like outer circle with a flame or lotus-like shape in the center. The pattern is arranged in a grid-like fashion across the entire surface.

ABSTRAK

ABSTRAK

Berdasarkan data statistik, meskipun arus kontainer konvensional di Terminal Berlian mengalami peningkatan yang signifikan sekitar 6.77% per tahun, namun terlihat masih banyaknya peralatan bongkar muat dalam kondisi *idle* cukup lama. Penelitian ini akan menganalisis kinerja peralatan bongkar muat saat sekarang yang terdiri atas *shore crane*, RTG, *transporter*. Juga akan dicari jumlah serta konfigurasi yang tepat untuk meningkatkan *performance* dari peralatan bongkar muat di Terminal Konvensional Berlian.

Dengan karakteristik sistem yang kompleks dan dinamis maka pemilihan pendekatan simulasi untuk mengevaluasi sistem bongkar muat merupakan alternatif yang tepat. Hasil perhitungan *performance* peralatan menunjukkan untuk utilitas crane 28.8%, *queue time crane* aktifitas bongkar 315 menit, sedangkan aktifitas muat 710 menit, *queue length* aktifitas bongkar 13 box, *queue length* aktifitas muat 27 box; utilitas RTG 16.2%, *queue length* RTG mendekati 0; utilitas transporter 31.2%, *queue length* mendekati 0 yang berarti tidak ada antrian.

Experimen dilakukan untuk meningkatkan *performance* peralatan dengan pembuatan skenario-skenario. Dari hasil output simulasi, skenario yang ke-3 dipilih sebagai skenario terbaik, dimana akan didapatkan utilitas crane 28.8% *queue time crane* aktifitas bongkar 323 menit, sedangkan aktifitas muat 723 menit, *queue length* aktifitas bongkar 13 box, *queue length* aktifitas muat 27 box; utilitas RTG 32.3%, *queue length* RTG mendekati 0; utilitas transporter 45%, *queue length* mendekati 0 yang berarti tidak ada antrian.

ABSTRACT

Based on data of statistic, flow of conventional kontainer at Berlian's Terminal has increased significantly about 6.77% per year, nevertheless there are many tool of container handling that still have idle too long. This research evaluate performance tool of container handling today, that consist of shore crane, RTG, Reach steacker. Also find out the right number and configuring for optimalizing performance for tool of container handling.

With characeristic system that are complex and dynamic, use of simulation approach is the best alternative. Based on output simulation, there are result from performance of tools, namely: utility of crane 28.8 %, queue time crane for unloading 315 menits, queue time crane for loading 710 menits, queue length for unloading 13 box, for loading 27 box; utility of RTG 16.2%,queue length close on 0; and utility of transporter 31.2%, queue length close on 0, it means that there are no queue.

Experiment is taken to enhance performance for every tool with reduce and reconfiguration from that tool via use of scenarios. From the result of output simulation, thirth scenario is the best scenario, that is making result for utility crane 28.8%, queue time crane for unloading 323 menits, for loading 723 menits, queue length for unloading 13 box, for loading 27 box; utility of RTG 32.3%, queue length RTG close on 0; utility of transporter 45% with queue length close on 0, it means that there are no queue.



KATA PENGANTAR

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang telah memberikan limpahan rahmat kepada saya, yang tidak bisa dihitung dan diukur dengan apapun. Dengan mengacu pada Al-Qur'an, bahwa dalam satu kesulitan terdapat dua kemudahan, akhirnya laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan, meskipun serentetan cobaan datang silih berganti.

Dalam kesempatan ini tak lupa saya ucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu, mendorong sehingga dapat diselesaikannya laporan tugas akhir ini, diantaranya:

- 1) Ayah, ibu, yang berada di Magetan yang bersabar menunggu kelulusan anandanya.
- 2) I.G.N Sumanta Buana, ST, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing yang dengan setia membimbing, mengarahkan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini .
- 3) Ir. Triwilaswandio WP, M.Sc, sebagai Ketua Jurusan Teknik Perkapalan, yang ikut andil dalam meloloskan pelajaran 'Hot Subject' untuk penulis.
- 4) Teman-teman angkatan '97 khususnya anggota 'JC CLUB' , yang dengan setia menemani dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
- 5) Hizzudin sebagai partner dalam mencari data di Pelindo.
- 6) Drs Sofyan, MM, Asisten Manajer jasa di BJTI serta yang dengan sabar memandu, memberikan data-data yang diperlukan.
- 7) Drs Hari, MM, Asisten Manjaer Jasa di Pelindo, yang juga berjasa pada pemberian data-data yang diperlukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
- 8) Rekan Aji, yang memberikan crack Arena.

- 9) Petugas Perpustakaan pusat Lantai IV yang sudi mengkopikan program Arena.

Akhirnya, semoga tugas akhir ini, dapat bermanfaat bagi kita semuanya,
Amiin.

Surabaya, 15 Agustus 2004

Penulis

YASIN SOFA



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang masalah	I-1
1.2. Perumusan masalah	I-2
1.3. Tujuan penelitian	I-3
1.4. Manfaat penelitian	I-3
1.5. Batasan masalah	I-4
1.6. Sistematika Penulisan	I-6

BAB II METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Tahap Identifikasi Masalah dan Penelitian Awal	II-3
2.1.1. Perumusan masalah dan penetapan tujuan	II-3
2.1.2. Penetapan tujuan	II-4
2.1.3. Studi pustaka	II-4
2.1.4. Studi pendahuluan & observasi lapangan	II-5
2.2. Tahap Pengembangan Model	II-5
2.2.1. Spesifikasi Model Pembuatan Diagram Alir	II-5
2.2.2. Pengumpulan data	II-6
2.2.3. Pengolahan data	II-6
3.1.8. Pembuatan model simulasi komputer	II-6
2.3. Tahap Simulasi dan Analisis	II-7
2.3.1. Running Model Simulasi	II-7
2.3.2. Analisis simulasi	II-8

2.3.3. Kesimpulan	II-9
-------------------	------

BAB III LANDASAN TEORI

3.1. Kontainer	III-1
3.1.1. Kontainerisasi	III-2
3.1.2. Definisi Kontainer	III-2
3.1.3. Tujuan Kontainerisasi	III-3
3.1.4. Keuntungan Pemakaian Kontainer	III-4
3.1.5. Kelemahan Pemakain Kontainer	III-5
3.1.5. Peralatan Bongkar Muat Kontainer	III-5
3.2. Teori Antrian	III-8
3.3. Tinjauan Mengenai Simulasi	III-9
3.3.1. Tinjauan Mengenai Sistem	III-9
3.3.2. Model Simulasi Komputer	III-13
3.3.2.1. Kelebihan Simulasi Komputer	III-14
3.3.2.2. Kekurangan Model Simulasi	III-16
3.3.3. Aplikasi Simulasi Komputer	III-16
3.3.4. Program Simulasi	III-18
3.3.5. <i>Running</i> Simulasi	III-19
3.3.6. Tahapan Dalam Mempelajari Simulasi	III-20
3.3.7. Uji Hipotesa Distribusi Data Probabilitas	III-28
3.3.8. Uji <i>one sample T Test</i>	III-29
3.3.9. Ukuran Performance Dalam Analisis Model Simulasi	III-30

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Tinjauan Umum Bongkar Muat Kontainer di Terminal Berlian	IV-1
4.1.1. Proses Bongkar Muat Kontainer	IV-3
4.1.1.1. Aktifitas Bongkar/ <i>Unloading</i> Kontainer	IV-4
4.1.1.2. Aktifitas Muat/Loading Kontainer	IV-5
4.1.1.3 Aktifitas Bongkar Muat/ <i>Unloading-Loading</i> Kontainer	IV-7
4.2. Pengumpulan Data	IV-7
4.2.1. Data Waktu Aktifitas RTG	IV-7

4.2.2. Data Waktu Aktifitas Crane	IV-8
4.2.3. Data Waktu Antar Kedatangan Kapal	IV-8
4.2.4. Data Kapal	IV-9
4.2.5. Data Kontainer	IV-9
4.3. Pengolahan Data	IV-10
4.3.1. Uji <i>Distribution Fitting</i>	IV-10

BAB V PENGEMBANGAN MODEL SIMULASI

5.1. Spesifikasi Model Sistem	V-1
5.2. Model Simulasi Komputer	V-4
5.2.1. Elemen/Modul Untuk Pembuatan Model simulasi Bongkar	
Bongkar muat Kontainer di Dermaga Berlian Utara	V-4
5.2.2. Elemen/Modul Untuk Pembuatan Model simulasi Bongkar	
Bongkar muat Kontainer di Dermaga Berlian Barat dan Timur	V-22

BAB VI SIMULASI DAN ANALISIS MODEL

6.1. Menjalankan model simulasi	VI-1
6.1.1. Verifikasi model	VI-2
6.1.2. Validasi model	VI-2
6.1.3. <i>Running</i> simulasi	VI-4
6.1.4. Analisis performance peralatan	VI-6
6.1.4.1. Analisis <i>performance</i> Mobile Crane	VI-6
6.1.4.2. Analisis <i>performance</i> RTG	VI-10
6.1.4.3. Analisis <i>performance</i> Transporter	VI-12
6.2. Eksperimen simulasi	VI-14
6.2.1. Skenario Satu	VI-14
6.2.2. Skenario Dua	VI-16
6.2.3. Skenario Tiga	VI-17
6.2.4. Skenario Empat	VI-18
6.3. Pemilihan ALternatif	VI-20

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

VII-1

7.2. Saran

VII-3

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR ISTILAH

LAMPIRAN

Lampiran A : Kedatangan kapal di Terminal Berlian

1. Kedatangan kapal di tambatan Berlian Barat dan Timur
2. Kedatangan kapal di tambatan Berlian Utara

Lampiran B : Rekapitulasi bongkar muat petikemas konvensional
Januari-Desember 2002

Lampiran C : Hasil *Input Analyzer* data-data primer dan data-data skunder

Lampiran D : Model simulasi bongkar muat kontainer di Terminal Berlian

Lampiran E : Hasil output simulasi

1. Verifikasi (output)
2. Validasi (output)
3. Skenario satu (output)
4. Skenario dua (output)
5. Skenario tiga (output)
6. Skenario empat (output)

Lampiran F : Hasil perhitungan *performance* peralatan berdasarkan skenario

1. Harga *performance* peralatan skenario awal
2. Harga *performance* peralatan skenario satu
3. Harga *performance* peralatan skenario dua
4. Harga *performance* peralatan skenario tiga
5. Harga *performance* peralatan skenario empat



The background of the entire page is a repeating pattern of light blue motifs. Each motif consists of a gear-like outer shape with a flame or torch-like shape in the center. The pattern is arranged in a grid-like fashion across the entire surface.

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: <i>Flowchart</i> metodologi penelitian	II-1
Gambar 3.1	: <i>Shore crane/Mobile crane</i>	III-6
Gambar 3.2	: <i>Rubber Tyred Gantry</i>	III-7
Gambar 3.3	: <i>Reach Stacker</i>	III-7
Gambar 3.4	: Hubungan antara system riil, model, komputer	III-14
Gambar 3.5	: Tahapan Studi Simulasi	III-21
Gambar 4.1	: Lay out Terminal Berlian	IV-3
Gambar 4.2	: Aktivitas <i>unloading</i> kontainer	IV-5
Gambar 4.3	: Aktivitas <i>loading</i> kontainer	IV-6
Gambar 4.4	: Hasil <i>Distribution Fitting</i> untuk <i>steevedoring</i>	IV-11
Gambar 5.1	: <i>Flow chart</i> aktivitas <i>unloading</i> kontainer	V-2
Gambar 5.2	: <i>Flow chart</i> aktivitas <i>loading</i> kontainer	V-3
Gambar 5.3	: Input program <i>Arrive Module</i>	V-5
Gambar 5.4	: Input program <i>Assign Module</i>	V-6
Gambar 5.5	: Input program <i>Chance Module</i>	V-7
Gambar 5.6	: Input program <i>Choose Module</i>	V-8
Gambar 5.7	: Input program <i>Signal Module</i>	V-9
Gambar 5.8	: Input program <i>Duplicate Module</i>	V-10
Gambar 5.9	: Input program <i>Batch Module</i>	V-11
Gambar 5.10	: Input program <i>Split Module</i>	V-12
Gambar 5.11	: Input program <i>Assign Module</i>	V-13
Gambar 5.12	: Input program <i>Server Module</i>	V-14
Gambar 5.13	: Input program <i>Leave Module</i>	V-15
Gambar 5.14	: Input program <i>Actions Module</i>	V-16
Gambar 5.15	: Input program <i>Wait Module</i>	V-17
Gambar 5.16	: Input program <i>Depart Module</i>	V-18
Gambar 5.17	: Input program <i>Expressions Module</i>	V-19



DAFTAR TABEL

DAFTAR TABEL

Tabel	3.1	: Ukuran kontainer menurut <i>ISO</i>	III-3
Tabel	3.2	: Perbandingan Model Simulasi dan Analitis	III-12
Tabel	3.3	: Bidang aplikasi Pemodelan Simulasi	III-17
Tabel	3.4	: Dugaan distribusi variabel acak diskrit	III-27
Tabel	3.5	: Dugaan distribusi variabel acak kontinyu	III-27
Tabel	4.1	: Hasil Uji Distribusi Data	IV-15
Tabel	6.1	: Hasil ouput simulasi untuk 5 kali replikasi	VI-3
Tabel	6.2	: Hasil uji <i>one sample t-test</i> untuk validasi model (BU)	VI-4
Tabel	6.3	: Hasil uji <i>one sample t-test</i> untuk validasi model (BB,BT)	VI-4
Tabel	6.4	: Nilai $\bar{X}(n)$ dan $\delta(n,\alpha)$ <i>jumlah kontainer</i> Hasil Simulasi	VI-5
Tabel	6.5	: <i>Utilization/busy time Mobile Crane</i> tiap replikasi	VI-6
Tabel	6.6	: <i>Queue Time Average Mobile Crane</i> tiap replikasi	VI-7
Tabel	6.7	: <i>Queue Length Mobile Crane</i> tiap replikasi	VI-9
Tabel	6.8	: Busy Time RTG tiap replikasi	VI-10
Tabel	6.9	: <i>Queue Length RTG</i> tiap replikasi	VI-11
Tabel	6.10	: <i>Busy Time Transporter</i> tiap replikasi	VI-12
Tabel	6.11	: <i>Queue Length Transporter</i> tiap replikasi	VI-13
Tabel	6.12	: Harga <i>performance average</i> peralatan skenario satu	VI-15
Tabel	6.13	: Harga <i>performance average</i> peralatan skenario dua	VI-16
Tabel	6.14	: Harga <i>performance average</i> peralatan skenario tiga	VI-17
Tabel	6.15	: Harga <i>performance average</i> peralatan skenario empat	VI-19
Tabel	6.16	: Harga <i>performance average</i> peralatan semua skenario	VI-21

Gambar 5.18 : Input program *Transporter Module*

V-20

Gambar 5.19 : Input program *Simulate Module*

V-21



BAB I

PENDAHULUAN

BAB I

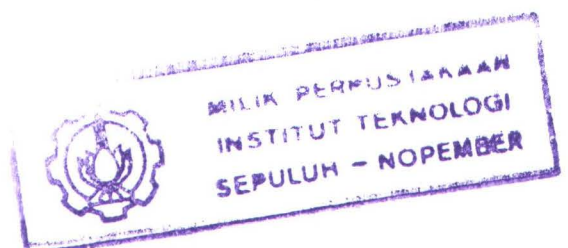
PENDAHULUAN

Peranan pelayaran di Indonesia sebagai negara kepulauan/maritime adalah sangat penting bagi kehidupan sosial, ekonomi, pemerintahan, pertahanan dan keamanan. Kapal sebagai sarana pelayaran berandil besar dalam sistem angkutan laut. Hampir semua barang impor, ekspor, dan muatan dalam jumlah sangat besar diangkut dengan kapal laut. Untuk mendukung sarana pelayaran tersebut diperlukan prasarana yang berupa pelabuhan (Bambang Triatmodjo, 1996).

Pelabuhan merupakan suatu tempat yang terdiri dari daratan dan perairan sekitarnya, dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kapal bersandar, berlabuh, naik turun penumpang dan atau bongkar muat barang yang dilengkapi fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi. Jika dilihat dari *sub system* transportasi, maka pelabuhan merupakan suatu simpul dari mata rantai kelancaran distribusi muatan angkutan laut dan darat, yang selanjutnya berfungsi sebagai kegiatan peralihan antar moda transportasi (Master Plan Pelabuhan Tanjung Perak).

1.1 Latar Belakang Masalah

Berdasarkan data statistik, arus barang di Pelabuhan Tanjung Perak selama lima tahun terakhir menurun 3,17% dari 22.79 juta ton pada 1996 menjadi 19,89 juta ton pada tahun 2000. Meski arus barang secara keseluruhan





menurun namun arus kontainer konvensional mengalami peningkatan. Jumlah kontainer yang dibongkar muat di dermaga konvensional dari tahun 1996 sampai dengan 2001 rata-rata mengalami peningkatan 6.77% : 207 ribu TEU pada tahun 1996 dan 264 ribu TEU pada tahun 2000 (Pelindo III, Majalah Dermaga, 2001).

Dengan peningkatan arus kontainer tersebut, berpotensi terhadap terjadinya antrian dalam permintaan pelayanan bongkar muat. Ironisnya pada saat ini terlihat masih banyaknya peralatan bongkar muat (*shore crane, RTG, Reachstacker, forklift*) dalam kondisi *idle* (menganggur) cukup lama. Hal ini berakibat inefisiensi dan inefektifitas penggunaan peralatan bongkar muat tersebut. Oleh karena itu, diperlukan suatu analisis sistem pelayanan bongkar muat yang bertujuan tidak saja untuk kelancaran aktifitas bongkar muat, tetapi juga efisiensi dan efektifitas penggunaan peralatan bongkar muat.

Guna mengukur, memprediksi, membandingkan atau menganalisa kinerja pelayanan bongkar muat, dapat menggunakan teknik simulasi. Dengan bantuan simulasi, kita dapat bereksperimen terhadap *real system* yang ada yang teraktualisasikan dalam model simulasi. Hal ini jauh lebih menguntungkan baik dari segi biaya, serta resiko terhadap kelancaran aktifitas dari *system* tersebut, jika dibandingkan dengan melakukan eksperimen langsung pada *system* yang ada.

1.2 Perumusan Masalah

Untuk menyelesaikan permasalahan sistem pelayanan bongkar muat kontainer di Terminal Konvensional Berlian, yang perlu dilakukan adalah bagaimana membuat model simulasi bongkar muat kontainer di Terminal



Konvensional Berlian. Dari model simulasi yang dibuat, kita dapat menganalisa bagaimana kinerja pelayanan bongkar muat saat sekarang. Juga kita dapat mengetahui seberapa besar sensitifitas kinerja pelayanan bongkar muat terhadap eksperimen yang dilakukan serta bagaimana formasi dan jumlah peralatan yang tepat akibat perubahan harga sensitifitas tersebut.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

- Mengkaji proses bongkar muat kontainer di terminal konvensional Berlian.
- Menganalisis kinerja pelayanan bongkar muat saat sekarang.
- Menganalisis harga sensitifitas kinerja pelayanan bongkar muat terhadap pengaruh eksperimen yang dilakukan.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

- Mendapatkan model simulasi bongkar muat kontainer di Terminal Konvensional Berlian.
- Mendapatkan kinerja pelayanan bongkar muat saat sekarang.
- Mendapatkan harga sensitifitas kinerja pelayanan bongkar muat terhadap pengaruh eksperimen yang dilakukan.
- Mendapatkan formasi serta jumlah peralatan bongkar muat kontainer yang tepat akibat perubahan harga sensitifitas kinerja pelayanan bongkar muat.



1.4 Batasan Masalah

Untuk lebih memperjelas dalam pengerjaan tugas akhir ini, batasan masalah dan ruang lingkup dari penulisan adalah :

- Model simulasi yang dibuat hanya menggambarkan operasi bongkar muat kontainer di Terminal Konvensional Berlian P.T Pelabuhan Indonesia III (Pelindo III), Cabang Tanjung Perak, Surabaya.
- Jumlah tambatan ditentukan berdasarkan jumlah tambatan maksimum yang telah dipergunakan kapal pada saat yang bersamaan dalam satu hari.
- Jarak antar kedatangan kapal yang dimaksud pada model simulasi ini, adalah kedatangan kapal yang berada di tambatan, sehingga tidak ada antrian kapal yang datang.
- Berdasarkan data rekapitulasi bongkar muat kontainer konvensional untuk bulan Januari-Desember 2002, 96% dari jumlah kontainer yang ada berukuran 20 feet, sehingga hanya 4% berukuran 40 feet.
- Jumlah kontainer sebagai salah satu input dari model simulasi, menggunakan satuan box, dikarenakan jumlah kontainer yang dibongkar dan yang dimuat dari tiap-tiap kapal yang datang maupun kapal yang pergi yang tertera dari data sekunder, menggunakan satuan box bukan berdasarkan *twenty foot equivalent units* (TEU).
- Karena lebih dari 90% aktifitas *stevedoring* (membongkar & memuat kontainer dari dermaga ke kapal atau sebaliknya) menggunakan shore crane/mobile crane, maka model simulasi bongkar muat diasumsikan menggunakan mobile crane.



-
- *Mobile crane* yang melayani aktifitas *stevedoring*, hanya dapat melayani 1 kontainer/1 box tiap cyclenya.
 - Kontainer yang dibongkar oleh *Mobile crane* dari kapal untuk tujuan *truk losing*, diasumsikan langsung dilayani oleh trailer, sehingga tidak ada waktu tunggu trailer.
 - Kapasitas lapangan penumpukan, diasumsikan dapat menampung semua kontainer yang akan mempergunakannya berdasarkan skenario yang dibuat.
 - Karena waktu pergerakan RTG dari satu tempat ke tempat yang lain membutuhkan waktu yang terlalu kecil dibandingkan dengan waktu kerjanya (*lift on* dan *lift off*), dan lagi keterbatasan *software Arena* dalam mengexpresikan perilaku dari RTG, maka RTG diasumsikan berada pada satu tempat (tidak bergerak dari satu tempat ke tempat yang lain).
 - Semua operator alat yang berhubungan dengan pergerakan kontainer baik itu di dermaga maupun di lapangan penumpukan dianggap berpengalaman.
 - Waktu yang dibutuhkan oleh masing-masing peralatan baik itu *shore crane*, *Mobile crane*, RTG, serta *reachsteacker* dalam melakukan aktifitas *lift on* dan *lift off* adalah sama.
 - Faktor sosial, ekonomi, politik, tidak diperhitungkan.
 - Semua peralatan dalam kondisi layak pakai/tidak rusak.
 - Sistem antrian menggunakan *First In First Out* (lebih awal datang, lebih awal dilayani).
-



1.5 Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini, sistematika penulisan diusahakan berurutan menurut pelaksanaan penelitian dan saling berhubungan satu sama lain. Penulisan ini dibagi 7 tahapan umum yang dikelompokkan dalam Bab, dimana masing-masing bab akan dibagi lagi dalam beberapa sub bab untuk memberikan penjelasan yang lebih detail. Tahapan umum tersebut adalah:

- BAB I PENDAHULUAN: menjelaskan gambaran umum permasalahan yang hendak diteliti. Terdiri atas latar belakang perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan.
- BAB II METODOLOGI PENELITIAN: berisi urutan langkah-langkah atau tahapan yang dilakukan dalam penelitian berupa diagram alir (*flow chart*) dan penjelasannya.
- BAB III LANDASAN TEORI: berisi teori-teori yang melandasi penulisan, seperti definisi kontainer, kelebihan dan kekurangan, dari penggunaan kontainer. Juga dijelaskan mengenai simulasi yang akan dipakai sebagai alat bantu dalam mengkaji, menganalisis terhadap permasalahan yang ada.
- BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA: berisi hasil pengumpulan dan proses pengolahan data-data yang diperlukan untuk mengimplementasikan model yang telah dikembangkan.
- BAB V PENGEMBANGAN MODEL SIMULASI: merupakan bagian yang menguraikan tahapan pembuatan model, dengan menggambarkan sistem yang diamati dalam uraian aktivitas tiap entiti dan hubungan



antara tiap entiti. Selanjutnya dilakukan perancangan model simulasi komputer dengan software Arena 3.0.

BAB VI SIMULASI DAN ANALISIS MODEL: yaitu melakukan *running* model simulasi dalam beberapa kali replikasi dan melakukan analisis hasil *running* tersebut. Selanjutnya dilakukan eksperimen dengan beberapa skenario yang diberikan.

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN: berisikan kesimpulan berkaitan dengan masalah yang diteliti serta saran–saran yang berguna untuk penelitian yang berhubungan di masa yang akan datang maupun pihak lain yang berkepentingan.



BAB II

METODOLOGI PENELITIAN

BAB II

METODOLOGI PENELITIAN

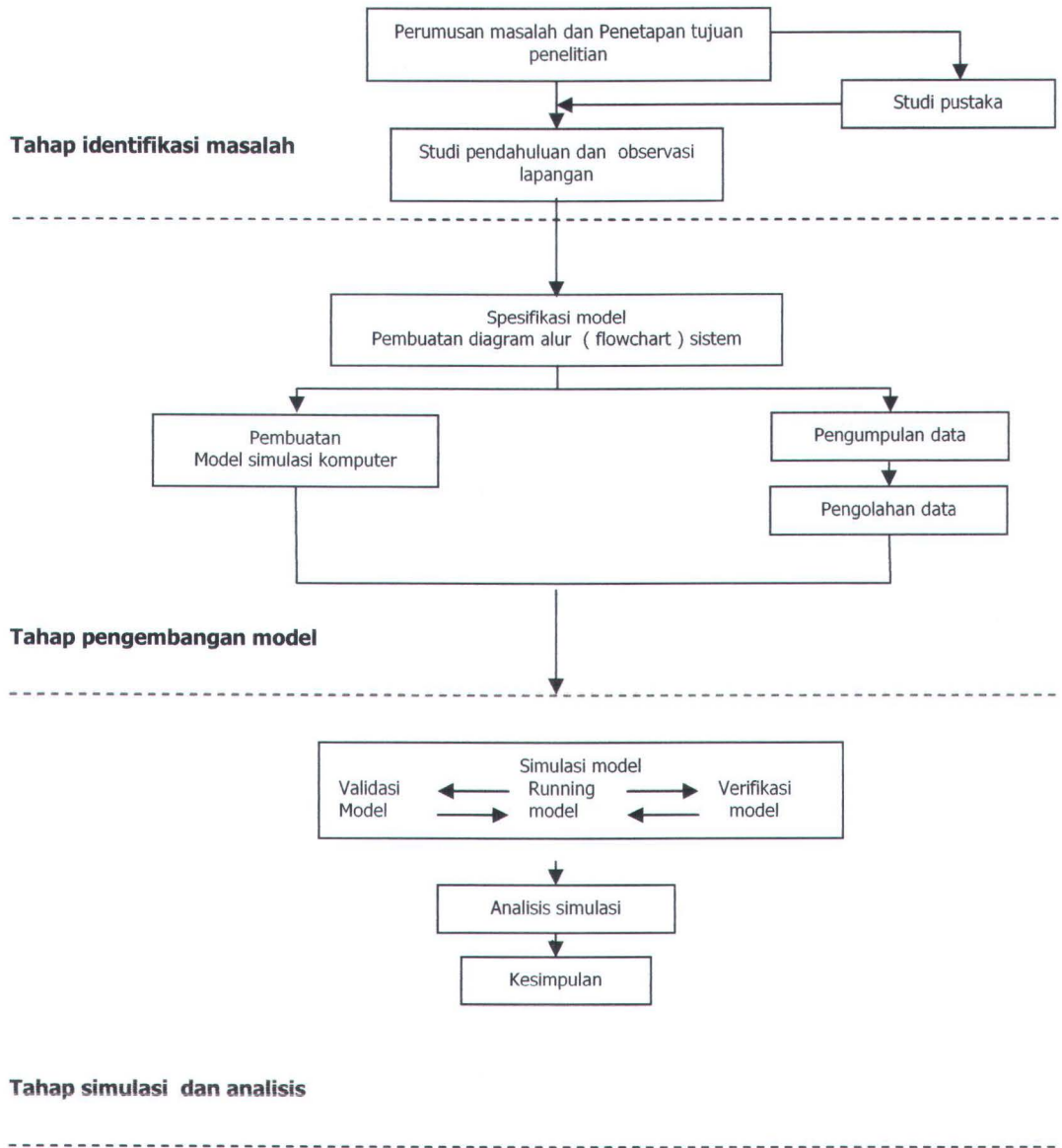
Menyusun suatu karya penelitian ilmiah, merupakan suatu proses bertindak dan berpikir yang menggunakan metode dan prinsip-prinsip ilmiah, yaitu objektif, eksak, logis dan sistematis guna mendapatkan pemecahan masalah atau mendapatkan jawaban terhadap suatu permasalahan tertentu. Tiap penelitian mempunyai tujuan yang ingin dicapai, karena tujuan berkaitan erat dengan latar belakang permasalahan yang dipilih serta analisis permasalahan tersebut. Permasalahan-permasalahan tersebut dirumuskan dengan jelas dan spesifik dalam metodologi penelitian.

Langkah–langkah dalam melaksanakan penelitian Tugas Akhir ini akan diuraikan dalam bab Metodologi Penelitian ini, disertai diagram alir yang diharapkan dapat mempermudah peninjauan tahapan–tahapan tersebut beserta hubungan keterkaitannya. Diagram alir dari keseluruhan metodologi penelitian yang diuraikan secara sistematis ditunjukkan pada **Gambar 2.1**.

Tahapan dalam melakukan penelitian ini dapat dikelompokkan menjadi tiga tahap yaitu :

- 1) Tahap Identifikasi Masalah dan Penelitian Awal
- 2) Tahap Permodelan Sistem
- 3) Tahap Simulasi dan Analisis





Gambar 2.1 *Flowchart* metodologi penelitian



Penjelasan untuk tiap tahap diuraikan secara rinci pada sub bab–sub bab berikut ini.

2.1 Tahap Identifikasi Masalah dan Penelitian Awal

Dalam tahap ini dilakukan identifikasi dan pemahaman awal terhadap masalah yang akan dipecahkan serta mempelajari metode-metode yang sebaiknya digunakan. Dibawah ini akan diuraikan langkah-langkah dalam tahap identifikasi masalah dan penelitian awal.

2.1.1 Perumusan Masalah dan Penetapan Tujuan

Perumusan masalah dalam suatu penelitian merupakan suatu titik awal setelah peneliti melihat permasalahan yang muncul, sekaligus untuk menentukan tujuan dari penelitian itu sendiri masalah.

Masalah-masalah yang akan didapatkan solusinya, adalah bagaimana model simulasi bongkar muat kontainer di Terminal Konvensional Berlian. Dari model simulasi yang dibuat, kita dapat menganalisa bagaimana kinerja pelayanan bongkar muat saat sekarang. Juga kita dapat mengetahui seberapa besar sensitifitas kinerja pelayanan bongkar muat terhadap eksperimen yang dilakukan serta bagaimana formasi dan jumlah peralatan yang tepat akibat perubahan harga sensitifitas tersebut.



2.1.2 Penetapan Tujuan

Mendapatkan model simulasi dari proses bongkar muat kontainer di Dermaga Konvensional Berlian. Juga mendapatkan kinerja pelayanan bongkar muat saat sekarang serta mendapatkan harga sensitifitas kinerja peralatan bongkar muat apabila dilakukan eksperimen tertentu.

2.1.3 Studi Pustaka

Studi pustaka digunakan untuk memperoleh konsep, teori serta metode yang berhubungan dengan permasalahan dan tujuan penelitian, juga penelitian-penelitian (literatur) sebelumnya yang berhubungan dengan permasalahan tersebut.

Bahan-bahan pustaka/literature yang menjadi acuan dalam menyelesaikan masalah pada pengerjaan Tugas Akhir ini, diantaranya, ilmu statistika khususnya mengenai distribusi statistika yang digunakan pada saat pengolahan data, serta analisis hasil simulasi. Juga literatur mengenai kontainer serta cara penanganannya (*container handling*), digunakan terutama pada penulisan dasar teori. Serta literatur tentang simulasi. Dalam Tugas Akhir ini, simulasi dilakukan dengan menggunakan program simulasi Arena. Arena merupakan alat bantu untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang ada, seperti pembuatan model sistem, serta mendaptnkan *wait time* dan *resource utilization* dari peralatan bongkar muat yang ada.



2.1.4 Studi Pendahuluan dan Observasi Lapangan

Studi pendahuluan dan observasi lapangan bertujuan menggali informasi mengenai objek yang diteliti. Dari sini akan diperoleh pemahaman detail mengenai kondisi sesungguhnya di lapangan dan cara kerja atau perilaku sistem yang akan dimodelkan, sehingga model yang dibuat dapat mewakili sistem yang ada agar dapat dilakukan analisa sistem sesuai dengan tujuan yang digali.

2.2 Tahap Pengembangan Model

Pada tahap ini akan dijelaskan mengenai spesifikasi model pembuatan diagram alir. Juga dijelaskan mengenai pengumpulan data-data serta pengolahannya yang diperlukan sebagai input pada model simulasi yang dibuat.

2.2.1 Spesifikasi Model Pembuatan Diagram Alir (*Flowchart*) Sistem

Tahap ini merupakan tahapan dalam menspesifikasikan model sebagai representasi dari sistem yang menjadi objek penelitian. Hasil yang akan diperoleh pada tahap ini adalah struktur dan aktivitas proses bongkar muat kontainer di Terminal Berlian, dimulai dari kapal bersandar, proses *stevedoring*, proses *haulage*, sampai kontainer dibawa keluar dari pelabuhan. Pada pembuatan struktur model ini dispesifikasikan asumsi–asumsi yang sesuai, komponen yang harus dilibatkan dalam permodelan dan interaksi antar komponen.



2.2.2 Pengumpulan Data

Data-data yang diperlukan sebagai input model yang merupakan data primer, diantaranya, waktu yang dibutuhkan peralatan handling dalam melakukan aktifitasnya meliputi peralatan stevedoring (*shore crane*), peralatan dilapangan penumpukan (*rubber tyred gantry, forklift/reachsteacker*). Serta data skunder berupa jarak anatar kedatangan kapal, data kapal ,serta data jumlah kontainer yang di bongkar/muat selang waktu tertentu.

2.2.3 Pengolahan Data

Setelah data-data didapatkan (data primer), ditentukan pola distribusi yang terbaik sebagai input dari simulasi data dan diuji statistik. Mula-mula dilakukan pendugaan distribusi, untuk langkah selanjutnya adalah menentukan parameter-parameter dari distribusi data. Juga dilakukan uji hypotesa (*goodness-of-fit test*), pengujian ini bertujuan untuk mengetahui dan membuktikan bahwa distribusi yang dipilih harga signifikansi yang baik. Beberapa jenis uji statistika (hipotesis) diantaranya : *Chi-Square, Kolgomorov-Smirnov*. Pengujian statistik ini menggunakan fasilitas pada software *Arena Input Analyzer*.

2.2.4 Pembuatan Model Simulasi Komputer

Dalam tahap ini dilakukan pengembangan model yang terdiri dari struktur dan prosedur tiap-tiap elemen yang merepresentasikan sistem. Model tersebut

diilustrasikan oleh software simulasi Arena dan ditampilkan secara visual sehingga dapat memberikan gambaran lebih jelas mengenai aliran panggilan dalam sistem.

Pada pengembangan model simulasi dengan Arena, komponen-komponen sistem direpresentasikan sebagai elemen-elemen tertentu dengan memasukkan parameter dan pernyataan untuk mengatur aliran *entity*.

2.3 Tahap Simulasi Dan Analisis

Dalam tahap ini, model yang telah dibuat, dirunning/dijalankan untuk waktu yang ditentukan. Juga dilakukan verifikasi, serta validasi terhadap model simulasi yang dibuat.

2.3.1 Running Model Simulasi

Setelah model simulasi dibuat, dilakukanlah running dari model tersebut, dimana pada langkah ini dibutuhkan input data yang telah dibuat pada langkah sebelumnya. Beberapa *action* yang dilakukan dalam tahap running model simulasi model :

a) Verifikasi

Verifikasi merupakan proses penentuan bahwa suatu run simulasi dieksekusi sesuai dengan spesifikasi model. Metode verifikasi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah mengecek bahwa tiap elemen model dideskripsikan secara



benar. Perlu dicoba terus (*trial and error*) sampai program berjalan dengan mestinya.

b) Validasi

Validasi merupakan proses penentuan bahwa suatu model simulasi dapat diterima sebagai representasi sistem. Analisa terhadap performansi sistem dengan menggunakan model simulasi baru dapat dilakukan setelah model tersebut dianggap valid. Pada tahapan ini dilakukan perbandingan antara output performansi model dengan performansi sistem nyata, yaitu melakukan perbandingan rata-rata beberapa nilai performansinya. Untuk tugas akhir ini validasi dapat dicek dengan throughput kontainer melalui data yang diperoleh dari hasil running dibandingkan dengan data real yang ada selama waktu tertentu.

2.3.2 Analisis Simulasi

Agar hasil simulasi dapat dianalisa dengan baik, mula-mula harus ditentukan dahulu jumlah pengulangan yang harus dilakukan sebelum program simulasi dijalankan.

Dari hasil *running simulasi*, didapatkan output yang berupa data statistik yakni, waktu tunggu, utilitas peralatan, panjang antrian berdasarkan skenario yang ada. Untuk mengetahui tingkat pengaruh masing-masing variabel terhadap *system* (dalam hal ini peralatan bongkar muat), maka dilakukan analisa sensitifitas.



2.3.3 Kesimpulan

Tahap ini merupakan tahap akhir dari serangkaian tahapan penelitian, yaitu pengambilan kesimpulan dari semua tahapan yang telah dilakukan.

Meskipun simulasi bukan merupakan metode untuk menentukan suatu solusi optimal, namun hasil analisa simulasi atau eksperimen ini dapat digunakan sebagai alat pendukung dalam pengambilan keputusan.

BAB III

LANDASAN TEORI



MILIK PERPUSTAKAAN
INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH - NOPEMBER

BAB III

LANDASAN TEORI

Sebagai penunjang dalam usaha pemecahan masalah berdasarkan kajian teoritis, khususnya tentang simulasi serta statistik, maka perlu dibahas terlebih dahulu tinjauan mengenai latar belakang teori pendukungnya. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan wawasan yang cukup untuk melakukan analisa masalah yang diteliti, sehingga dapat diberikan suatu penyelesaian yang sesuai dengan tujuannya.

Pada bagian awal dari bab ini akan dijelaskan mengenai definisi kontainer, ukuran berdasarkan *ISO*, kelebihan dan kekurangan pemakaian kontainer, serta peralatan bongkar muat kontainer. Dilanjutkan dengan penjelasan yang ada hubungannya dengan simulasi seperti definisi simulasi, penggunaan model simulasi, cara melakukan verifikasi, serta validasi model simulasi.

3.1 Kontainer

Penggunaan kontainer di dunia pelayaran pada saat sekarang menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan. Baik itu untuk tujuan pelayaran domestik maupun pelayaran internasional.



3.1.1 Kontainerisasi

Kontainer mulai diperkenalkan kepada dunia pelayaran, untuk pertama kalinya pada tahun 1906 oleh suatu *Freight Forwarder* di Amerika dengan perdagangannya di Atlantik Utara.

Tahun 1955/1956 seorang pengusaha Amerika yang bernama *Sir Malcolm Mc lean* dengan perusahaan " *Sea Land transportation* " yang bergerak dalam bidang angkutan laut, mencoba menggali ide kontainer-kontainer yang dioperasikan dengan kapal-kapalnya. Kontainer tersebut berukuran 35 x 8 x 8 feet dibongkar/dimuat dari dan ke kapal dengan menggunakan chassis. Ide ini diikuti pula oleh rekan senegarannya yaitu perusahaan *Matson Navigation* yang memulai pula dengan cara ini dengan melayani trayek Hawai.¹

3.1.2 Definisi Kontainer

Petikemas (kontainer) adalah suatu bentuk kemasan satuan muatan yang terbaru. Petikemas adalah suatu bentuk kotak besar terbuat dari bahan campuran baja dan tembaga (anti karat) dengan pintu terkunci dan pada tiap sisinya dipasang suatu piting sudut dan kunci putar (*corner fitting and twist lock*), sehingga antara satu peti kemas dengan peti kemas yang lain dapat dengan mudah disatukan atau dilepaskan.²

Agar pelayanan terhadap sistem tersebut dapat merata dengan satu bahasa operasional dimana saja sistem ini dilaksanakan, maka pada tahun 1974 secara resmi *International Standardization Organization (ISO)* mengambil

¹ Charles, Robert J. Meum, *Marine Cargo Operation*, A Ronald Press Publication hal 4

² Soedjono Kramadibrata, *Perencanaan pelabuhan*



langkah–langkah yang cukup signifikan untuk keseragaman terhadap pelayaran kontainer tersebut. Adapun ukuran kontainer menurut ketentuan ISO adalah :

Tabel 3.1 Ukuran kontainer menurut ISO

Penyebutan	Dimensi			Kapasitas (ton)
	L	W	H	
40 ft	40'0"	8'0"	8'8"	30
30 ft	29'11 ^{3/4} "	8'8"	8'8"	25
20 ft	19'10 ^{1/2} "	8'0"	8'8"	20
10 ft	9'9 ^{1/4} "	8'8"	8'8"	10

Untuk penyeragaman dalam hal menghitung jumlah kapasitas kontainer dikenal satuan TEUs (*twenty foot equivalent units*) yang merupakan kontainer untuk 20 feet. Sehingga untuk ukuran kontainer yang lain dikonversikan ke TEUs.

3.1.3 Tujuan Kontainerisasi

Kontainer dengan nyata menjadi pemecahan masalah pada penanganan barang di Perdagangan Internasional. Kontainer telah mencapai tujuan utama dalam hal meminimalkan penanganan bongkar muat barang. Kontainer menjamin efisiensi, dapat diandalkan, pengiriman barang yang lebih cepat sampai ke tempat tujuan, keadaan barang yang kecil kemungkinan rusak dengan menggunakan berbagai moda transportasi.

Pengangkutan barang dengan kontainer ini memungkinkan diterapkannya pengangkutan intermodal dari pintu ke pintu (*door to door*), dimana pengangkutan yang berlangsung dari pintu gudang eksportir ke pintu gudang



importer diselenggarakan oleh satu tangan. Eksportir dan importer hanya berhubungan dengan satu perusahaan saja tanpa mengingat bahwa pengangkutan barang dilakukan oleh lebih dari satu perusahaan pelayaran. Dalam pengiriman door to door tersebut digunakan berbagai macam alat transportasi seperti truk/kereta api, kapal, truk/kereta api sehingga sistem ini disebut dengan sistem intermodal. Pada pengiriman *door to door* ini muatan dimasukkan ke dalam kontainer di gudang eksportir dan kontainer tersebut tidak dibuka sampai menyelesaikan seluruh rangkaian perjalanannya sampai di gudang importer untuk kemudian dibongkar isinya.³

3.1.4 Keuntungan Pemakaian Kontainer

Beberapa keuntungan dengan pemakaian kontainer diantaranya :

- Waktu tambat kapal di dermaga dapat dikurangi, sehingga biaya tambat kapal berkurang.
 - Kontainer dimuat, dibongkar dari dan ke kapal membutuhkan waktu yang tidak lama.
- Dengan adanya standarisasi kontainer, memudahkan dalam peralihan pengangkutan yang melibatkan antar moda transportasi.
- Meminimalisir pencurian barang, dikarenakan barang yang ada dalam kontainer, tidak diketahui secara umum.
- Penangan barang oleh shipper ataupun consignee berkurang.
 - Dengan intermodalism, dimana *shipper* menangani terhadap barang miliknya hanya sekali, begitupun *consignee*.

³ Bambang triatmojo, pelabuhan hal 244



3.1.5 Kelemahan Pemakaian Kontainer

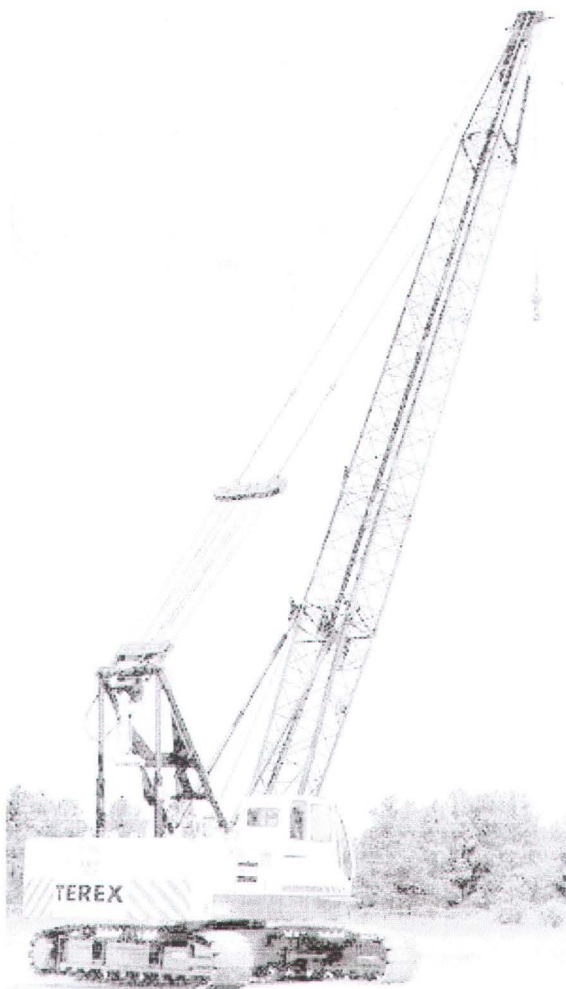
- Kontainer harus bersih, layak laut, jika tidak kemungkinan barang rusak akan meningkat.
- Kontainer harus sesuai dengan jumlah serta barang yang dimuat. Jika tidak, barang, kontainer, serta peralatan bongkar muat akan rusak.
- Beberapa tipe barang tidak dapat diangkut dengan kontainer, dikarenakan keterbatasan ukuran serta kapasitas dari kontainer tersebut.
- Beberapa kapal kontainer, dimana berukuran besar tidak dapat berlabuh di setiap pelabuhan, dikarenakan keterbatasan peralatan bongkar muatnya, juga kedalaman air di sekitar pelabuhan.

3.1.6 Peralatan Bongkar Muat Kontainer

Peralatan bongkar muat memegang peranan penting dalam berbagai aktifitas di pelabuhan. Mulai dari membongkar kontainer dari kapal, memuat kontainer ke kapal. Di lapangan penumpukan, dibutuhkan juga peralatan khusus untuk penataan, membongkar, memuat kontainer.

a) *Shore Crane/ Mobile Crane*

Crane ini digunakan untuk menangani kontainer pada aktifitas *stevedoring* (aktifitas membongkar-memuat kontainer dari kapal ke dermaga ataupun sebaliknya). Peralatan ini dapat bergerak dari satu tempat ke tempat yang lain (mobile) berada di dermaga. Kapasitas dari peralatan ini bergantung dari kontainer yang hendak ditangani.

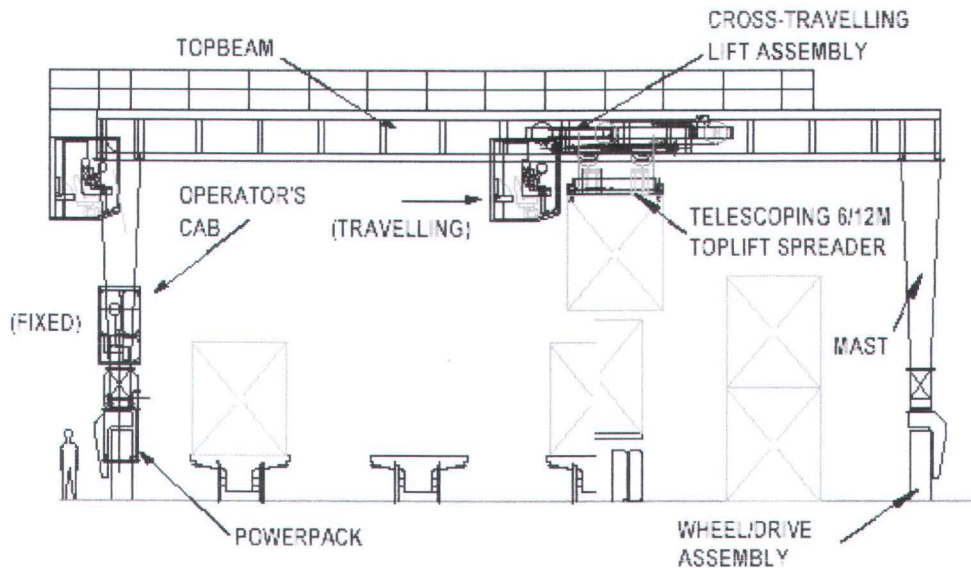


Gambar 3.1 *Shore crane/Mobile crane*

b) RTG (*Rubber tyred gantry*)

Untuk penanganan kontainer baik itu *lift off* (menurunkan kontainer), serta *lift on* (mengangkat kontainer) di lapangan penumpukan biasanya menggunakan peralatan ini. Kelebihan dari peralatan ini adalah dapat menumpuk atau membongkar kontainer di tempat dimana terdapat berjajarnya tumpukan tumpukan kontainer, dimana peralatan lain (*forklift/reach steacker*) tidak dapat

melakukannya. Peralatan ini bekerja pada lintasan tertentu yang sebelumnya telah didesign.



Gambar 3.2 Rubber Tyred gantry

c) Reach Stacker

Alat yang tidak memerlukan lintasan tertentu (*mobile tool*). Peralatan ini selain digunakan untuk membantu/mendukung RTG (di lapangan penumpukan) juga digunakan untuk membawa kontainer dari dermaga ke lapangan penumpukan ataupun sebaliknya (aktifitas *haulage*).



Gambar 3.3 Reach Stacker



3.2 Teori Antrian

A *waiting line/queue*/antrian terjadi pada sistem ketika dalam suatu waktu, jumlah dari pelanggan " customers " yang menginginkan pelayanan, melebihi kapasitas dari fasilitas pelayanan harus cukup dalam menghandle rata-rata dari kedatangan customer, tetapi karena bervariasinya interval waktu dari kedatangan dan variable lamanya waktu dalam pelayanan, *waiting line/queue*/antrian akan terjadi dari waktu ke waktu.⁴

Tiap-tiap masalah antrian mempunyai susunan karakteristik sendiri-sendiri, tetapi semua problem antrian terdapat beberapa karakteristik yang mendasar, seperti berikut:

1. Distribusi Probabilitas Waktu Kedatangan *Service*

Customer yang datang ke station mungkin mempunyai rata-rata constant, tetapi jarak/interval antara kedatangan yang berturut akan selalu mempunyai variable random sendiri-sendiri dimana diasumsikan mempunyai sebuah distribusi statistic yang diperkirakan dari observasi nyata atau pengalaman sebelumnya, dengan situasi yang sama

2. Distribusi Probabilitas Waktu Pelayanan *Customer*

Diasumsikan bahwa waktu pelayanan customer tiap individu, independent, random variable yang mempunyai distribusi statistic tertentu yang didapat dari observasi nyata atau dari pengalaman sebelumnya.

⁴ Ernesto Ruiz – pala, Carlos Avila – Beloso, A *waiting line modelling*



3. Disiplin Antrian

Terdapat 3 jenis disiplin antrian yakni :

1. *FIFO (First in First Out)*

Mayoritas sistem pelayanan menerapkan disiplin ini, dimana *customer* yang datang dahulu, akan dilayani terlebih dahulu.

2. *SIRO (Service In random Order)*

Sistem pelayanan yang didasarkan atas *random selection*.

3. *PS (Priority Service)*

Sistem pelayanan yang memberlakukan prioritas terhadap *customer* tertentu.

3.3 Tinjauan Mengenai Simulasi

Pada sub bab berikut akan dijelaskan mengenai ruang lingkup simulasi. Mulai dari tinjauan system, klasifikasi model simulasi, kelebihan serta kekurangan simulasi, juga tahapan dalam mempelajari simulasi.

3.3.1 Tinjauan mengenai sistem

Sistem dapat didefinisikan sebagai kumpulan beberapa entiti yang bekerja dan saling mempengaruhi dalam tujuan menyelesaikan beberapa logika (*Schmidt dan Taylor, 1970*). Dalam kenyataannya arti dari sistem tergantung pada sasaran atau tujuan dari suatu studi khusus. Kumpulan dari entiti yang membentuk sistem untuk suatu studi bisa jadi hanya merupakan suatu bagian dari keseluruhan sistem yang lain.

Metode utama yang sering digunakan untuk mendukung kemampuan pengambilan keputusan selama tahap desain sistem adalah permodelan. Model



dapat didefinisikan sebagai representasi dari sistem baik secara kualitatif dan kuantitatif yang mewakili suatu proses atau kejadian dimana dapat menggambarkan secara jelas hubungan interaksi antara berbagai faktor penting yang akan diamati (*Wilson, 1984*). Model tersebut dikembangkan untuk melakukan investigasi pengembangan yang memungkinkan pada sistem nyata atau untuk mengetahui pengaruh kebijaksanaan - kebijaksanaan yang berbeda.

Walaupun model yang paling baik merupakan pendekatan dari sistem aktual, model bisa benar atau salah dan bisa berguna atau tidak berguna. Model yang baik dan berguna adalah model yang dapat mencapai tujuan yang diinginkan. Jika jawaban yang diinginkan tidak dapat ditarik kesimpulan, maka model tersebut tidak berguna. Karakteristik model yang baik adalah sebagai berikut:

- Meliputi semua elemen yang langsung menunjang pemecahan masalah
- Valid, yaitu merepresentasikan sistem secara tepat
- Mudah dimodifikasi dan diperluas
- Cepat dan tidak mahal dibuat
- Dapat digunakan kembali
- Mudah dimengerti

Selain sebagai penggambaran sistem, model juga merupakan abstraksi sistem. untuk mengembangkan suatu abstraksi, pembangunan model harus mempertimbangkan elemen - elemen sistem yang harus dibuat pada model.



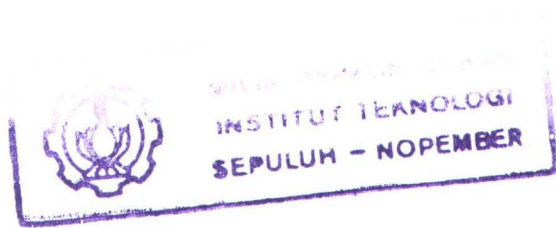
Klasifikasi Model Sistem

Model dari suatu sistem dapat diklasifikasikan menjadi 2 macam (*Sterman, 1991*), yaitu:

1. Optimasi atau analitikal
2. Simulasi

Model optimasi adalah suatu bentuk model yang dibuat dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang optimal dari suatu model. Model ini biasanya berbentuk suatu persamaan atau pertidaksamaan matematis dengan suatu fungsi tujuan (*objective function*). Keuntungan pembuatan model optimasi ini adalah model dengan persamaan matematis umumnya sangat cepat untuk dibuat begitu pula waktu yang dibutuhkan untuk memecahkannya. Tetapi beberapa kelemahan yang ada pada model ini memerlukan seorang ahli dalam menterjemahkan permasalahan menjadi suatu bentuk persamaan matematis. Model optimasi ini banyak digunakan untuk pemecahan masalah yang bersifat relatif statis dan bebas dari *feedback* dan problem - problem yang bersifat memilih suatu alternatif yang terdiri dari banyak alternatif, seperti perencanaan *product mix*, *traveling salesman*.

Model simulasi adalah suatu model dimana pada model ini dibuat sedemikian rupa sehingga dapat menggambarkan sistem sesungguhnya dan dapat dilakukan proses eksperimen dengan model ini pada komputer (*Pritsker, 1986*). Tujuan utama pembuatan model simulasi adalah untuk memberikan pemahaman bagaimana kerja sistem saat ini. Simulasi adalah membangun suatu model dan melakukan suatu eksperimentasi statistik. Umpan balik maupun kondisi dinamik sistem dapat dengan mudah dimodelkan dan dapat memodelkan





sistem dalam bentuk yang kompleks seperti memodelkan berbagai macam alur proses produksi, karena itu model simulasi komputer tidak terbatas hanya pada permasalahan-permasalahan yang dapat dimodelkan dengan persamaan matematis saja.

Alasan utama penggunaan simulasi adalah karena terbatasnya teknik-teknik matematika standard untuk menganalisa suatu model. Hal ini terjadi apabila interaksi antara variabel sistem tidak linier atau apabila faktor acak merupakan karakteristik dari sistem. Model simulasi digunakan apabila suatu sistem mempunyai kompleksitas atau tingkat kesulitan yang tinggi dan sulit untuk diselesaikan dengan model matematika.

Walaupun demikian simulasi juga masih mempunyai banyak kelemahan seperti keterbatasannya untuk memodelkan *soft variable* (seperti variabel yang bersifat kualitatif seperti usaha untuk memodelkan motivasi pekerja). Permodelan sistem juga akan sangat terbatas jika kita hendak membuat model pengambilan keputusan. Untuk model ini maka pemodel sistem harus mengidentifikasi serta melakukan dokumentasi detail mengenai semua kondisi dan semua bentuk keputusan yang dapat diambil (*Sterman, 1991*).

Uraian lebih lengkap mengenai perbandingan antara model simulasi dan model analitis (model optimasi) dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 3.2 Perbandingan antara Model Simulasi dan Model Analitis

Sudut Pandang	Model Simulasi	Model Analitis
Kompleksitas	Dapat dibuat dengan sangat kompleks dan tanpa batasan waktu untuk menjalankannya	Terbatasnya kompleksitas sistem yang dapat digambarkan. Tingkat kesulitan dalam



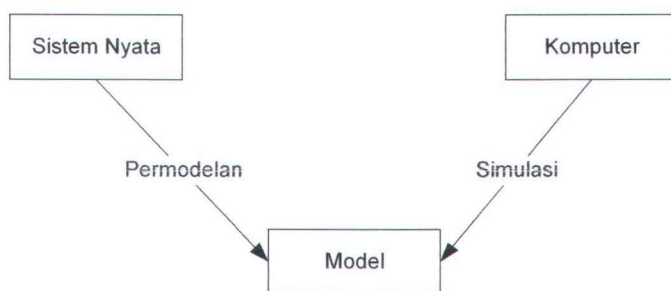
		perhitungan meningkat secara eksponensial sesuai dengan besarnya sistem. Perubahan parameter akan mengubah model jika ada perubahan struktur
Fleksibilitas	Dapat digunakan untuk menganalisa beberapa struktur sistem yang ada hubungannya sekaligus tanpa harus melakukan perubahan yang berarti	Perubahan parameter akan mengubah model jika ada perubahan struktur
Kebutuhan data	Menggunakan banyak data untuk lebih mendekati pada kondisi yang sebenarnya	Hanya membutuhkan sedikit data, karena tujuan kemudahan penjelasan tentang sistem
Efisiensi	Kebutuhan waktu untuk membuat model bisa ditentukan dalam waktu yang tidak terlalu lama	Lebih sulit diperkirakan kebutuhan waktu dan kemajuannya untuk membuat suatu model yang representatif
Transparansi	Tidak semuanya transparansi terhadap pemakai	Biasanya transparan untuk pemakai yang mempunyai kecakapan matematis

3.3.2 Model Simulasi Komputer

Pada dasarnya simulasi sebagai sarana untuk pemecahan masalah dalam industri akan dipakai apabila metode lain yang tersedia ternyata tidak mampu untuk menyelesaikannya. Penggunaan simulasi untuk mendesain sistem baru dan untuk mengevaluasi kinerja dari sistem yang sudah ada terus meningkat secara cepat karena bertambahnya kompleksitas sistem kontemporer, menurunnya

biaya komputasi, perangkat lunak yang lebih baik, dan tersedianya animasi (Carrie, 1988).

Prinsip dasar simulasi adalah membangun sebuah model dari suatu sistem yang akan dianalisa, membuat suatu program komputer yang sesuai dengan model dan menggunakan komputer untuk menirukan perilaku sistem dengan beberapa kebijaksanaan operasi, selanjutnya dipilih kebijaksanaan terbaik. Pada simulasi komputer digunakan kemampuan komputer dalam melakukan eksperimen terhadap suatu model sistem yang dianalisa (Pidd, 1992). Hubungan antara sistem nyata, model dan komputer dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.4 Hubungan antara sistem riil, model dan komputer

[**Sumber:** Bambang Indrayadi, 1999 : 12]

3.3.2.1 Kelebihan Model Simulasi Komputer

Simulasi sebagai salah satu metode atau teknik dari riset operasional yang dipergunakan untuk menyelesaikan masalah yang bersifat stokastik telah disadari manfaatnya. Jika kita melihat secara lebih mendalam lagi kegunaan



model simulasi komputer dan mengapa model ini memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan model lain karena (Presnell, 1992) :

1. *Konsep Random:* kejadian - kejadian yang bersifat random adalah hal yang dapat dijumpai dengan mudah pada dunia yang nyata. Model simulasi komputer dapat dengan mudah memodelkan peristiwa random, sehingga dapat memberikan gambaran kemungkinan - kemungkinan apa yang dapat terjadi
2. *Return on Investment:* walaupun pembuatan model komputer bukanlah suatu hal yang mudah dan membutuhkan biaya, tetapi biaya ini akan dengan mudah ditutup karena dengan simulasi kita dapat meningkatkan efisiensi seperti penghematan *operation cost*, *inventory* dan pengurangan jumlah orang.
3. *Asuransi:* dengan menggunakan simulasi maka kita dapat menghindari resiko-resiko yang mungkin terjadi karena penerapan sistem baru.
4. *Meningkatkan komunikasi:* program simulasi pada saat ini umumnya dilengkapi dengan kemampuan animasi, sehingga akan sangat membantu sekali dalam mengkomunikasikan dengan sistem yang baru kepada semua pihak.
5. *Pemilihan peralatan dan estimasi biaya:* dalam pembelian peralatan baru seringkali peralatan tersebut mempunyai kaitan dengan sistem yang lama, dengan menggunakan simulasi maka kita akan dapat melihat performansi sistem secara keseluruhan dan melakukan analisa *cost-benefit* sebelum pembelian peralatan dilaksanakan.



6. *Continuous Improvement Program*. model simulasi komputer membantu program ini dengan cara membantu memberikan evaluasi strategi *improvement* dan mengevaluasi alternatif-alternatif yang ada. Dengan simulasi ini kita juga dapat melakukan serangkaian tes-tes dan mengevaluasi usulan-usulan yang diusulkan dari QCC group.

3.3.2.2 Kekurangan Simulasi

Meskipun simulasi mempunyai banyak kelebihan, tetapi terdapat juga kekurangan, diantaranya :

- Membuat model memerlukan latihan khusus. Kualitas dari analisa tergantung atas kualitas model dan skill dari pembuat model.
- Hasil simulasi merupakan sesuatu yang sulit untuk diinterpretasikan. Karena model mencoba untuk memahami, menangkap ketidakpastian dari sistem nyata, adalah hal yang sangat berat untuk menunjukkan apakah observasi yang dibuat selama running sangat signifikan/berhubungan dengan sistem yang nyata.
- Analisa simulasi memakan waktu. Kebanyakan analisa tidak mudah untuk dilakukan, sehingga pemakaian metode analisa akan lebih menguntungkan.

3.3.3 Aplikasi Simulasi Komputer

Simulasi telah banyak digunakan untuk melakukan studi dalam jangkauan yang cukup luas, misalnya sistem kependudukan, ekonomi, bisnis, produksi, biologi, sosial, transportasi dan lain-lain. Studi simulasi ini menggambarkan



sangat meluasnya penerapan komputer digital dalam sebagai alat pendukung keputusan. **Tabel 3.3** berikut ini menunjukkan aplikasi simulasi dalam berbagai bidang.

Tabel 3.3 Bidang Aplikasi Permodelan Simulasi

[Sumber: Pritsker, 1999 : 57]

Tipe Sistem	Tahap Desain, Perencanaan dan Operasional
Sistem Manufaktur	Desain pabrik dan layout <i>Continuous Improvement</i> <i>Capacity management</i> Penjadualan dan kontrol <i>Material Handling</i>
Sistem Transportasi	Performansi sistem angkutan laut Penjadualan dan routing truk Kontrol lalu lintas udara Operasi terminal dan depot
Sistem Komputer dan Komunikasi	Evaluasi performansi Analisa keandalan Analisa aliran kerja
Perencanaan dan Pengendalian Proyek	Perencanaan produk Analisis pasar Perencanaan aktivitas konstruksi Aktivitas penjadualan proyek
Perencanaan Finansial	Pengambilan keputusan investasi Analisa aliran kas Penilaian resiko
Penelitian Lingkungan dan Ekologi	Pengendalian banjir Pengendalian polusi Utilisasi dan aliran energi Manajemen peternakan



Sistem Kesehatan	Manajemen suplai Panjadualan kamar operasi Perencanaan tenaga kerja
------------------	---

3.3.4 Program Simulasi

Pada pelaksanaan pemrograman simulasi, akan didapatkan hasil perhitungan data, dari pemodelan system pada kondisi tertentu. Jika akan melihat sistem tersebut berjalan dengan kondisi tertentu, maka simulasi dijalankan sesuai dengan prosedur yang telah dibuat. Experiment harus memperhitungkan waktu dalam menjalankan simulasi, maupun criteria batasan penjelasan simulasi lainnya, dan jumlah replikasi yang harus dilakukan.

Ada 2 tipe untuk menentukan panjang waktu simulasi yaitu :

1. Simulasi tipe terminating, merupakan cara untuk mengakhiri simulasi, bila sistem performance relative terhadap interval waktu simulasi $(0, TE)$, dimana TE merupakan waktu dimana Event E pada saat TE terjadi, Even E ditetapkan sebelum simulasi dimulai.
2. Simulasi tipe steady state, merupakan ukuran performansi yang didefinisikan sebagai panjang simulasi tak terbatas. Agar simulasi mempunyai nilai yang mendekati keadaan realnya, maka panjang simulasi tak terbatas harus dibuat sepanjang mungkin sampai didapat hasil simulasi pada keadaan tertentu atau sudah mencapai steady state.



Untuk tujuan menganalisis system, simulasi tipe *non terminating* dapat diuji dengan menggunakan tipe *terminating* dengan mendefinisikan periode waktu tertentu ⁵.

3.3.5 *Running Simulasi*

Law dan Kelton (1982) menyatakan bahwa hasil simulasi belum dapat dijadikan sebagai parameter analisa performansi sistem jika *running* simulasi hanya dilakukan dalam satu kali replikasi (*single run experiment*). Hal ini disebabkan nilai parameter simulasi merupakan variabel random yang mempunyai variansi yang cukup besar sehingga memungkinkan perbedaan yang cukup signifikan dengan hasil analisa yang benar. Untuk itulah, Pidd merekomendasikan penggunaan teknik reduksi variansi (*variance reduction technique*) yang dikemukakan oleh Kleijnen (1974).

Salah satu cara yang dapat digunakan pada teknik reduksi variansi tersebut adalah penggunaan bilangan random, dengan memastikan bahwa setiap sumber variansi memiliki satu "*stream random number*" yang khas [Pidd, 1992, hal 227]. Dalam hal ini simulasi dilakukan dalam n replikasi yang independen dan tiap replikasi dilakukan dengan menggunakan bilangan random yang berbeda.

Jumlah replikasi ditentukan dengan menggunakan *sequential procedure* yang dikemukakan oleh Law dan Kelton (1992), dimana langkah-langkah pengerjaannya adalah sebagai berikut⁶.

1. Menentukan jumlah replikasi awal sebesar n kali

⁵ C Dennis Pegden, Introduction to Simulation Using SIMAN, Mc Graw Hill, 1990, hal:174

⁶ Law & Kelton, Simulation Modeling and Analysis, McGraw-Hill Book Company, 1982, hal: 292



2. menghitung $\bar{X}(n)$ dan $\delta(n, \alpha)$ dari X_1, X_2, \dots, X_n

$$\bar{X}(n) = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (3.1)$$

$$\delta(n, \alpha) = t_{n-1, 1-\alpha/2} \sqrt{\frac{s^2(n)}{n}} \quad (3.2)$$

Bila $\delta(n) / x(n) < \gamma$ proses pengulangan berhenti

3.3.6 Tahapan-Tahapan Dalam Mempelajari Simulasi

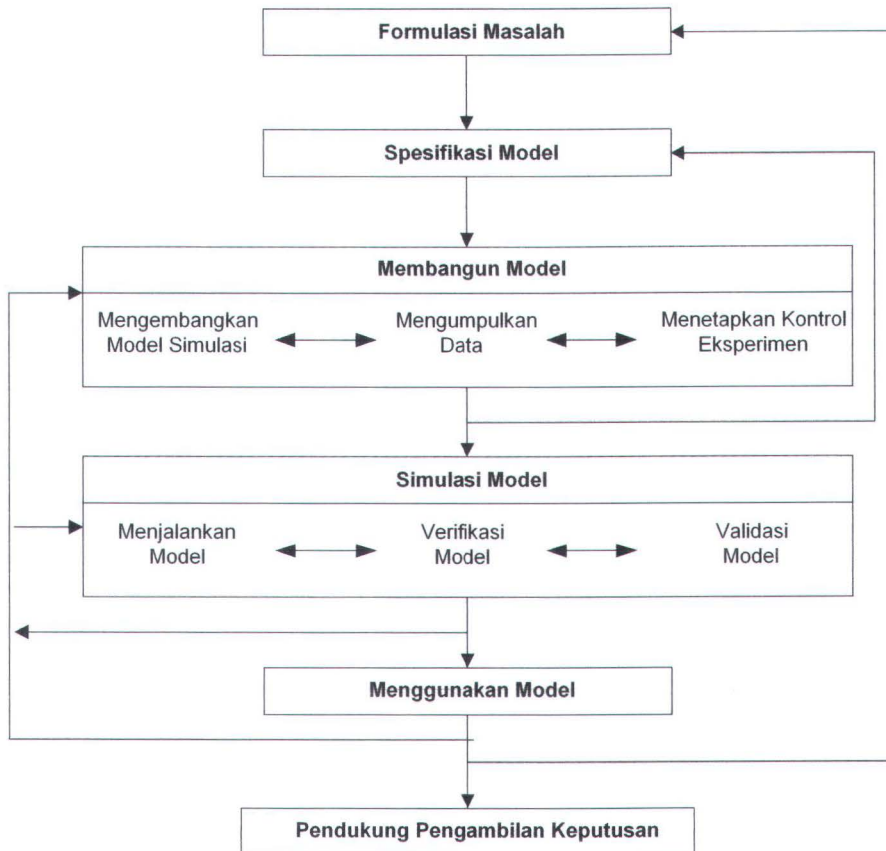
Setelah mengetahui keunggulan-keunggulan dan jenis-jenis model simulasi komputer, maka tahap berikutnya adalah mengetahui bagaimana cara pembuatan model simulasi komputer.

Pada umumnya simulasi dapat dipandang sebagai aktivitas yang memiliki tiga fase sebagai berikut (*Pidd, 1992*):

- Permodelan
- Komputasi
- Eksperimentasi

Dalam prakteknya ketiga fase tersebut sulit untuk dibedakan. Pemrograman akan mengalami kesulitan tanpa adanya suatu model yang sesuai dan eksperimentasi tidak mungkin dilakukan tanpa adanya suatu program komputer. Berdasarkan pengalaman, eksperimentasi sering membawa perubahan model dan program simulasi. Sehingga ketiga fase tersebut memiliki keterkaitan dan tidak dapat diabaikan. Dari ketiga fase tersebut dapat diuraikan

langkah - langkah yang lebih terperinci dalam melakukan studi simulasi. **Gambar 3.5** berikut merupakan skema dari tahapan studi simulasi.



Gambar 3.5 Tahapan Studi Simulasi

[Sumber: Pritsker, 1999 : 36]

Keterangan:

1. Formulasi Masalah

Langkah pertama dalam proses pemecahan masalah adalah membuat formulasi masalah dengan memahami konteks masalah, mengidentifikasi tujuan akhir proyek, menetapkan ukuran performansi, menetapkan tujuan spesifik



permodelan dan mendefinisikan sistem yang dimodelkan. Dengan pendefinisian tujuan yang jelas dalam pembuatan model simulasi komputer, maka pembuat model akan dengan mudah melaksanakan tahapan-tahapan pembuatan model simulasi komputer. Tingkat detail yang dikehendaki dan batasan model dapat ditentukan dengan mudah jika tujuan pembuatan model jelas. Ukuran performansi yang jelas akan memudahkan analisis untuk membuat model sesuai dengan apa yang dikehendaki dan memudahkan untuk melakukan evaluasi terhadap berbagai macam alternatif model.

2. Spesifikasi Model

Pembuat model harus memahami struktur dan aturan-aturan operasi sistem. Model yang baik memiliki kecenderungan untuk dipahami dan mempunyai detail yang cukup untuk merefleksikan karakteristik sistem yang penting.

Pertanyaan pokok dalam melakukan spesifikasi model adalah asumsi yang dapat diterima, komponen-komponen yang harus dilibatkan dalam model dan interaksi yang terjadi antar komponen. Tahap kedua dalam spesifikasi model adalah mengidentifikasi data-data yang diperlukan dalam permodelan sistem.

3. Pembuatan Model

Pembangunan model terdiri dari tiga tahap sebagai berikut:

(1) Mengembangkan Model Simulasi

Pembangunan model seharusnya interaktif dan ditampilkan secara grafis karena sebuah model tidak hanya didefinisikan dan dikembangkan, tetapi juga secara



kontinu akan didefinisikan ulang, dimodifikasi atau dikembangkan. Cara membangun model yang *up to date* antara lain adalah:

- Membuat skema input
- Membagi model menjadi elemen – elemen logis yang relatif kecil
- Membedakan antara pergerakan fisik dan aliran informasi pada model
- Membuat dan menyimpan dokumentasi yang jelas pada model

(2) Mengumpulkan Data

Jenis data yang harus dikumpulkan untuk mendukung permodelan dan proses simulasi meliputi data yang menggambarkan sistem, data yang memberikan ukuran performansi sistem aktual dan data yang menggambarkan alternatif yang akan dievaluasi. Data yang mendeskripsikan sistem berhubungan dengan struktur sistem, komponen–komponen sistem, interaksi antar komponen dan operasi sistem. State sistem ditetapkan berdasarkan informasi ini

(3) Menetapkan Kontrol Eksperimentasi

Suatu *simulation run* adalah suatu eksperimen yang menghitung dan menyimpan status model dari suatu state awal menuju state akhir. Pada model network, status model direfleksikan dengan jumlah entiti didalam network dan lokasinya pada aktivitas dan node–node. Sebagai contoh, suatu entiti pada aktivitas permesinan mengindikasikan status mesin adalah *busy*. Jumlah entiti yang menunggu pada node sebelumnya memberikan status jumlah job yang menunggu untuk diproses.



Keunggulan model simulasi adalah bahwa perubahan status model secara jelas diidentifikasi dengan perubahan status sistem, sehingga evaluasi yang dibuat pada model dapat secara langsung diterjemahkan menjadi evaluasi variabel sistem.

Dalam menetapkan kontrol eksperimen, informasi yang harus dispesifikasikan adalah sebagai berikut:

- Waktu awal dan akhir, jumlah *running* dan informasi kontrol
- Status variabel yang akan diukur performansinya dan bentuk tampilannya
- Nilai awal atau variabel dan lokasi awal entiti dalam model
- Estimasi statistik, termasuk *warm-up time periods*, prosedur estimasi variansi, metode penghitungan tingkat kepercayaan dan teknik reduksi variansi
- File dan database tempat penyimpanan input dan output.

4. Simulasi Model

Tahap simulasi ini terdiri dari sub tahap sebagai berikut:

(1) *Running* (menjalankan) model

(2) Verifikasi model

Teknik-teknik yang digunakan dalam melakukan proses verifikasi program komputer dari model simulasi.[Law & Kelton, 1983, hal 334]



-
- a. Menulis dan "*debug*" program komputer untuk tiap module atau sub-program. Pertama kali lebih baik dibuat suatu model yang sederhana dan kemudian secara bertahap dibuat lebih kompleks sesuai kebutuhan.
 - b. Pengembangan model simulasi dilakukan dalam satu tim yang terdiri dari beberapa anggota yang memiliki tugas-tugas tertentu yang berbeda
 - c. Melakukan "*tracing*" sehingga dapat menelusuri *state* sistem yang disimulasikan secara jelas
 - d. Menjalankan model dengan melakukan penyederhanaan asumsi pada karakteristik model yang sudah diketahui
 - e. Membuat suatu *display* grafis yang mampu menampilkan output simulasi pada saat simulasi sedang berjalan

(3) Validasi model

Validasi merupakan suatu proses perbandingan parameter antara model simulasi dengan sistem yang disimulasikan [Pidd, 1992, hal 106]. Sebuah model dapat diterima sebagai model yang memadai apabila model tersebut berhasil melewati uji validasi. Pendekatan yang biasa digunakan dalam melakukan uji validasi adalah validasi kotak hitam (*black box validation*) dan validasi kotak putih (*white box validation*).

Validasi kotak hitam dilakukan dengan melakukan observasi perilaku sistem riil pada suatu kondisi tertentu dan menjalankan model pada kondisi yang sedapat mungkin mendekati kondisi sistem riil. Model dianggap valid jika tidak ada perbedaan yang signifikan antara observasi model dengan sistem riil. Metodologi yang dapat dilakukan untuk melakukan perbandingan tersebut adalah



dengan menetapkan suatu hipotesa awal dan selanjutnya melakukan pengujian statistik terhadap nilai rata-rata sistem riil dan hasil observasi model. Selanjutnya dilakukan analisa bahwa kurang dari $x\%$ kemungkinan bahwa hipotesa tersebut diterima atau ditolak.

Validasi kotak putih dilakukan dengan mengamati cara kerja internal model simulasi, misalnya input distribusi dan logika sistem, baik statis maupun dinamis.

5. Menggunakan Model

Penggunaan model meliputi pembuatan running dan interpretasi serta presentasi output. Suatu model simulasi tidak memberikan suatu metode untuk menentukan solusi optimal, namun sebagai suatu alat untuk memperoleh data eksperimen sehingga dapat dipilih suatu alternatif.

6. Pendukung Pengambilan Keputusan

Tahap akhir dalam permodelan dan proses simulasi adalah memberikan dukungan pengambilan keputusan. Aktivitas utama adalah mendapatkan hasil dari presentasi dan dokumentasi model serta outputnya.

3.3.7 Pendugaan Distribusi Data

Pendekatan yang digunakan untuk menduga pola distribusi data yang telah terkumpul antara lain dengan menggunakan metode *Heuristic Point Statistic*. Dengan menghitung koefisien variansi dari data yang terkumpul dengan formula:

$$\delta = \sqrt{\frac{\text{Var}(x)}{E(x)}} \quad (3.3)$$

dimana $\text{Var}(x)$ dan $E(x)$ merupakan variansi dan mean dari data yang akan diestimasi pola distribusinya. Bila x_1, x_2, \dots, x_n adalah variabel acak maka:

$$\bar{X}(n) = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (3.4)$$

$$S^2(n) = \frac{\sum_{i=1}^n [x_i - \bar{x}(n)]^2}{n-1} \quad (3.5)$$

sehingga estimasi dari δ adalah:

$$\delta = \frac{\sqrt{S^2(n)}}{\bar{x}(n)} \quad (3.6)$$

Sedangkan dugaan distribusinya adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4 Dugaan distribusi variabel acak diskrit

Jika $\delta(n) \sim 1$	maka	data diduga berdistribusi Poisson
Jika $\delta(n) < 1$	maka	data diduga berdistribusi Binomial
Jika $\delta(n) > 1$	maka	data diduga berdistribusi Binomial negatif atau geometrik

Tabel 3.5 Dugaan distribusi variabel acak kontinyu

Jika $\delta(n) \sim 1$	maka	data diduga berdistribusi Eksponensial
Jika $\delta(n) < 1$	maka	data diduga berdistribusi Weibull atau Gamma dengan $\alpha < 1$
Jika $\delta(n) > 1$	maka	data diduga berdistribusi Weibull atau Gamma dengan $\alpha > 1$



3.3.8 Uji Hipotesa Distribusi Probabilitas

Setelah distribusi probabilitas data dan parameter distribusi diketahui, langkah selanjutnya adalah pengujian hipotesis, yang bertujuan untuk membuktikan bahwa parameter yang dipilih untuk distribusi tersebut benar. Ada 2 metode yang biasa digunakan dalam pengujian distribusi probabilitas data, yaitu:

- Metode Kolmogorov Smirnov digunakan untuk jumlah sampel yang sedikit
- Metode Chi Square yang akan baik digunakan apabila jumlah sampelnya cukup besar

Tahapan dalam melakukan uji Kolmogorov Smirnov adalah:⁷

1. Mendefinisikan fungsi distribusi empirik $F_n(x)$ dari data x_1, x_2, \dots, x_n sebagai $F_n(x_i) = i/n$, dimana $i = 1, 2, \dots, n$
2. Jika $F(x)$ adalah distribusi yang dihipotesakan maka selisih antara distribusi empiris dan hipotesis adalah:

$$D_n = \max \{|F_n(x) - F(x)|\} \quad (3.7)$$

D_n dapat dihitung dengan menggunakan:

$$D_n = \max \{D_n^+ - D_n^-\} \quad (3.8)$$

dimana

$$D_n^+ = \max_{1 \leq i \leq n} \left\{ \frac{1}{n} - \bar{F}(x_i) \right\} \quad (3.9)$$

$$\text{dan } D_n^- = \max_{1 \leq i \leq n} \left\{ \bar{F}(x_i) - \frac{i-1}{n} \right\} \quad (3.10)$$

3. Pengujian hipotesis dilakukan dengan menentukan hipotesa dugaan dan hipotesa alternatif, yaitu:

$$H_0: \bar{F}(x) = F_n(x) \quad (3.11)$$

⁷ Djarwanto, Drs., Statistik Non Parametrik, Edisi 3, BPFE Yogyakarta, 1999, hal:49



$$H_1: \overline{H_0} \quad (3.12)$$

H_0 ditolak bila $D_n > d_{n,1-\alpha/2}$, dimana $d_{n,1-\alpha/2}$ (dapat dilihat pada tabel KS) adalah nilai kritis uji Kolmogorov Smirnov dengan tingkat keberartian α .

3.3.9 Uji one sample T Test

Pengujian satu sampel pada prinsipnya ingin menguji apakah suatu nilai tertentu (yang diberikan sebagai pembanding) berbeda secara nyata ataukah tidak dengan rata-rata sebuah sampel.⁸

a) Hipotesis

Dalam uji *one sampel test*, hipotesisnya adalah :

$H_0 : \mu_i = \mu_0$ Nilai sampel sama dengan dengan nilai real

$H_i : \mu_i \neq \mu_0$ Nilai sampel berbeda dengan nilai real.

b) Pengambilan Keputusan

Untuk pengambilan keputusan dalam *uji one sampel T test*, menggunakan 2 pertimbangan, yakni:

- 1) Berdasarkan perbandingan t hitung dengan t tabel (dasar pengambilan keputusan sama dengan uji t):
 - Jika Statistik Hitung (angka t output) $>$ Statisitik Tabel (tabel t), maka H_0 ditolak.
 - Jika Statistik Hitung (angka t output) $<$ Statistik Tabel (tabel t) maka H_0 diterima.

⁸ Singgih santoso, SPSS vesi 10.0, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 2003, hal:231



2) Berdasarkan nilai probabilitas

- Jika probabilitas > 0.05 , maka H_0 diterima.
- Jika probabilitas < 0.05 , maka H_0 ditolak.

3.3.10 Ukuran Performance Dalam Analisis Proses Simulasi

a) *Resource Utilization*

Prosentase waktu masing-masing resource yang dibutuhkan dalam melakukan aktifitas. Misalnya berapa prosentase *Busy time*, *Down time*, *idle time*.

b) *Wait Time*

Merupakan ukuran yang sangat penting dalam menganalisa proses simulasi. Ketika mendesign sebuah proses atau pengembangan sebuah proses, mengurangi *wait time* seharusnya dijadikan prioritas dalam meningkatkan kepuasan konsumen.

c) *Queue Length*

Ukuran ini juga sangat berguna sebagai indikator dikarenakan dapat membantu mengidentifikasi lokasi *resources* yang macet dalam sebuah proses. Dalam proses pelayanan, *Queue lenght* menunjukkan banyaknya antrian konsumen dalam menunggu pelayanan (H. James Harrington, Kerim Tumay, 2000).

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Untuk keperluan input pada model simulasi yang dibuat, verifikasi serta validasi model, maka dibutuhkan data-data baik itu data skunder maupun data primer. Pada sub bab berikut, penjelasan dimulai dengan tinjauan umum Bongkar Muat Kontainer Di Terminal Konvensional Berlian. Berikutnya akan dijelaskan tentang proses bongkar muat kontainer. Juga dijelaskan tentang data-data yang diperlukan untuk input model simulasi, termasuk cara melakukan *distribution fitting* terhadap data-data yang didapatkan.

4.1 Tinjauan Umum Bongkar Muat Kontainer di Terminal Berlian

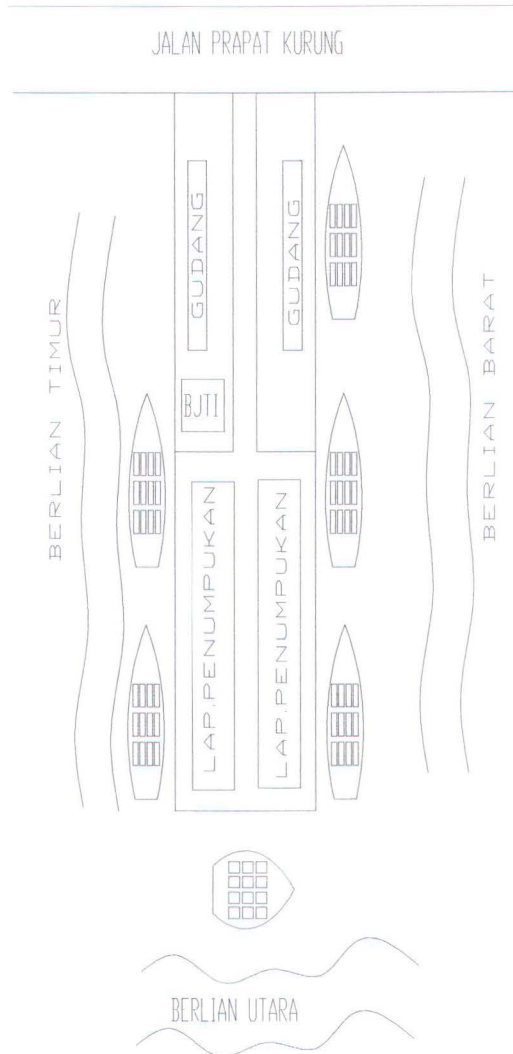
Terminal Berlian, pada awalnya dikelola oleh Usaha Terminal (Uster) Divisi Usaha Pelabuhan Indonesia III cabang Tanjung Perak. Karena profit yang semakin meningkat, pihak manajemen Pelabuhan Indonesia III, membuat kebijaksanaan dengan memisahkan Uster Divisi Usaha dan mendirikan perseroan terbatas yaitu P.T. Berlian Jasa Terminal Indonesia (BJTI). Perusahaan ini diberi hak untuk mengatur aktifitas bongkar muat di Terminal Berlian.

Di Terminal Berlian dapat dibagi menjadi 3 Dermaga yakni Dermaga Berlian Barat yang memiliki panjang 700 m, Dermaga Berlian Timur yang memiliki panjang 700 m, serta Dermaga Berlian Utara dengan panjang 140 m. Ke-3 dermaga tersebut pada umumnya melayani bongkar muat kapal-kapal kontainer antar pulau. Dermaga Berlian Utara sepenuhnya digunakan untuk bongkar muat kontainer, sedangkan Dermaga Berlian Barat dan Dermaga Berlian



Timur digunakan baik untuk bongkar muat kontainer maupun muatan curah. Sisi tambatan sepanjang 600 m di Dermaga Berlian Barat serta 300 m di Dermaga Berlian Timur yang dekat dengan lapangan penumpukan digunakan untuk tujuan bongkar muat kontainer.

Saat ini pihak manajemen BJTI memberlakukan 2 sistem pelayanan / kebijaksanaan, yaitu *windows system* dan *FCFS*. Untuk Dermaga Berlian Utara diberlakukan *windows system*, artinya perusahaan tertentu menyewa tambatan tersebut untuk waktu tertentu, sehingga kapal yang tambat di Dermaga Berlian Utara hanya kapal-kapal yang dimiliki atau disewa oleh Perusahaan pelayaran tertentu Sedangkan di Dermaga yang lain menggunakan *FCFS (First Come First Service)*, artinya kapal yang datang dahulu yang akan dilayani. *Lay out* Terminal Berlian dapat dilihat pada **Gambar 4.1** berikut .



Gambar 4.1 *Lay out* Terminal Berlian

4.1.1 Proses Bongkar Muat Kontainer

Setiap kapal yang akan melakukan aktifitas bongkar muat container di Terminal Berlian, agen kapal tersebut lebih dahulu memberitahukan atau memesan *space*/tambatan dermaga serta waktu yang diinginkan ke pihak Pelabuhan Indonesia III cabang Tanjung Perak. Apabila terdapat *space*/tambatan

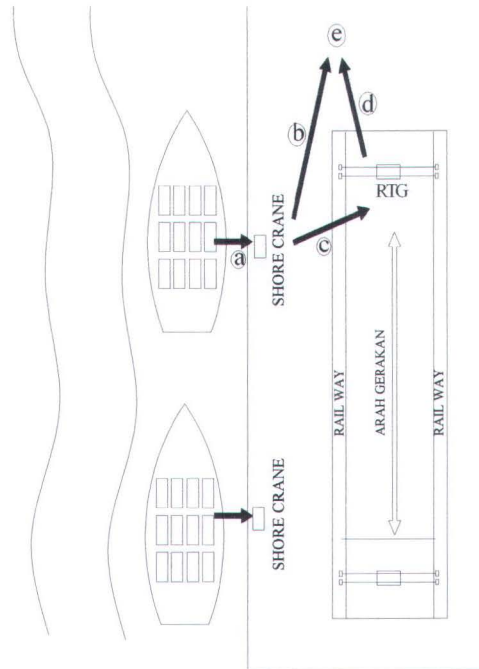


dermaga kosong pada saat jadwal yang diminta pihak agen, kapal dapat langsung merapat di dermaga untuk melakukan aktifitas bongkar muat. Sebaliknya, jika tambatan dermaga masih dipergunakan oleh kapal lain, kapal tersebut mengantri dan parkir sementara di *rede*.

Pada dasarnya kapal-kapal yang datang di Terminal Berlian, ada yang hanya melakukan aktifitas bongkar saja (*unloading*), juga ada yang hanya untuk memuat container saja (*loading*), serta ada yang melakukan kedua aktifitas di atas, baik itu aktifitas bongkar dan muat (*unloading-loading*).

4.1.1.1 Aktifitas Bongkar/ *Unloading* Kontainer

Dalam aktifitas bongkar/unloading, kapal yang datang hanya bertujuan untuk membongkar kontainer dari kapal ke dermaga. Pada saat kapal merapat di dermaga dimulailah aktifitas *steevedoring* (pemindahan kontainer dari kapal ke dermaga), baik itu dengan peralatan *shore crane* (krane darat), ataupun dengan *ship crane* (crane kapal). Kontainer yang dibongkar, sebagian dibawa langsung keluar pelabuhan (aktifitas *truk loosing*) dengan peralatan trailer yang selalu *ready* pada saat kapal mulai merapat di dermaga, sebagian lagi dibawa ke lapangan penumpukan (aktifitas *haulage*) dengan peralatan *Reachstacker/forklift*. Di lapangan penumpukan, untuk keperluan pengaturan, penumpukan kontainer menggunakan peralatan *RTG (Rubber Tyred Gantry)*. Setelah berada di lapangan penumpukan untuk waktu tertentu, kontainer dibawa keluar pelabuhan dengan trailer. **Gambar 4.2** berikut menunjukkan aktifitas *unloading* kontainer di Terminal Berlian.



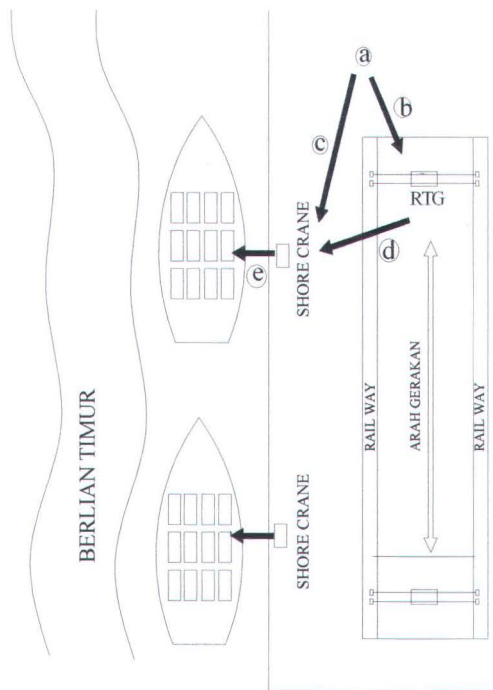
- a) Aktivitas *stevedoring*
- b) Aktivitas *truck loosening*
- c) Aktivitas *haulage*
- d) Kontainer dibawa dari lapangan penumpukan keluar pelabuhan
- e) Area luar pelabuhan

Gambar 4.2 Aktivitas *unloading* kontainer

4.1.1.2 Aktivitas Muat/ *Loading* Kontainer

Dalam aktivitas muat/ *loading*, kapal yang datang hanya bertujuan untuk memuat kontainer dari dermaga ke kapal. Pada saat kapal merapat di dermaga dimulailah aktivitas *stevedoring* (pemindahan kontainer dari dermaga ke kapal), baik itu dengan peralatan *shore crane* (krane darat), ataupun dengan *ship crane* (crane kapal). Kontainer yang dimuat, sebagian dibawa langsung dari luar pelabuhan (aktivitas *truk loosening*) dengan trailer, sebagian lagi berasal dari

lapangan penumpukan (aktifitas *haulage*) dengan peralatan *Reachstacker/ forklift*. **Gambar 4.3** berikut menunjukkan aktifitas *loading* kontainer di Terminal Berlian



- a) Kontainer masuk area pelabuhan
- b) Kontainer dibawa ke lapangan penumpukan
- c) Aktifitas *truck loading*
- d) Aktifitas *haulage*
- e) Aktifitas *stevedoring*



Gambar 4.3 Aktifitas *loading* kontainer



4.1.1.3 Aktivitas Bongkar Muat/ *Unloading-Loading* Kontainer

Kapal yang datang ke Terminal Berlian, sebagian besar melakukan dua aktivitas sekaligus. Awalnya kapal melakukan bongkar/*unloading* kontainer dahulu, dilanjutkan dengan aktivitas muat/*loading* kontainer.

4.2 Pengumpulan Data

Untuk pembangunan model simulasi yang lengkap, dibutuhkan beberapa data primer dan sekunder dalam mendeskripsikan model probabilitas dari sistem bongkar muat. Data primer didapat dengan melakukan pengamatan dan pengukuran kerja secara langsung pada beberapa aktivitas bongkar muat. Data sekunder merupakan data rekapitulasi yang diperoleh dan diolah dari laporan-laporan bulanan yang telah dibuat manajemen PT BJT.

Adapun data primer yang digunakan adalah :

1. Data waktu aktivitas RTG
2. Data waktu aktivitas crane

Sementara data skundernya adalah :

1. Data waktu antar kedatangan kapal
2. Data kapal
3. Data kontainer

4.2.1 Data Waktu Aktivitas RTG

Data waktu aktivitas RTG adalah data waktu yang diperlukan oleh RTG untuk melakukan aktivitasnya. RTG adalah alat penanganan kontainer yang berada di lapangan penumpukan kontainer. RTG ini melayani pemindahan



kontainer dari dan ke lapangan penumpukan. Data waktu aktifitas RTG meliputi *lift on* dan *lift off*. *Lift on* adalah aktifitas pemindahan kontainer dari lapangan penumpukan ke atas truk. *Lift off* adalah aktifitas pemindahan kontainer dari truk ke lapangan penumpukan. Data aktifitas *lift on* dan *lift off* RTG diambil melalui pengamatan langsung di lapangan penumpukan.

4.2.2 Data Waktu Aktifitas Crane

Data waktu aktifitas crane adalah waktu yang diperlukan oleh crane untuk melakukan aktifitasnya. Crane adalah alat yang digunakan untuk memindahkan kontainer dari atas kapal ke dermaga ataupun sebaliknya. Crane yang digunakan di dermaga Berlian ada 2 yaitu crane kapal (*ship crane*) dan crane darat (*shore crane*). Data waktu aktifitas crane meliputi *lift on* dan *lift off*. *Lift on* adalah aktifitas pemindahan kontainer dari dermaga ke atas kapal. Sedangkan *lift off* adalah aktifitas pemindahan kontainer dari kapal ke dermaga. Data aktifitas *Lift on* dan *Lift off* diambil melalui pengamatan langsung di dermaga pelabuhan.

4.2.3 Data Waktu Antar Kedatangan Kapal

Data waktu antar kedatangan kapal adalah waktu antar kedatangan kapal yang ke-i dengan yang sebelumnya (i-1) di pelabuhan. Data waktu antar kedatangan kapal diambil selama 10 bulan (mulai bulan Januari 2002 sampai bulan Oktober 2002). Dalam waktu 10 bulan tercatat 484 kedatangan kapal untuk Berlian Utara, sedangkan untuk Berlian Barat dan Berlian Timur tercatat 1663 kedatangan kapal.



4.2.4 Data Kapal

Merupakan data-data kapal yang masuk ke terminal berlian beserta atribut-atribut yang dibawanya diantaranya jenis dan jumlah crane yang melayani bongkar muat. Data kapal diambil selama 10 bulan (mulai bulan Januari 2002 sampai bulan Oktober 2002). Untuk dermaga Berlian Utara, dari 486 kapal yang datang, 442 kapal (91%) aktifitas bongkar muat menggunakan *shore crane* (krane darat), sedangkan sisanya sekitar 44 kapal (9%) menggunakan *ship crane* (krane kapal). Sedangkan untuk dermaga Berlian Barat dan Berlian Timur, dari 1663 kapal yang datang, 1413 kapal (85%) aktifitas bongkar muat menggunakan *shore crane* (krane darat), 250 kapal (15%) menggunakan *ship crane* (krane kapal).

4.2.5 Data Kontainer

Merupakan data jumlah kontainer yang dibongkar dan dimuat di terminal Berlian, termasuk prosentase kontainer yang menggunakan fasilitas lapangan penumpukan. Data jumlah kontainer diambil selama 10 bulan (mulai bulan Januari 2002 sampai bulan Oktober 2002). Jumlah kontainer yang dibongkar dan dimuat sebanyak 60.902 box (untuk Dermaga Berlian Utara) dengan perincian 30.831 box merupakan aktifitas bongkar, 30.071 box hasil dari aktifitas muat, sedangkan untuk dermaga Berlian Barat, Berlian Timur sebanyak 280.664 box, dengan perincian 146.581 box untuk aktifitas bongkar, 134.083 box hasil dari aktifitas muat.



4.3 Pengolahan Data

Pada tahap ini, data-data yang telah didapat baik itu dari data skunder maupun data primer kemudian diolah dengan mencari distribusi probabilitasnya serta menguji distribusi tersebut.

4.3.1 Uji *Distribution Fitting*

Untuk dapat menyusun rancangan algoritma secara utuh, diperlukan masukan (input) dari sistem yang akan disimulasikan. Salah satu masukan tersebut adalah perubah (variabel) acak yang mempunyai distribusi probabilitas tertentu. Sebelum proses simulasi dimulai, distribusi probabilitas tersebut harus ditetapkan, kemudian parameternya ditentukan. Pola distribusi probabilitas tersebut digunakan untuk membangkitkan perubah acak yang digunakan dalam simulasi Uji distribusi data dilakukan dengan menggunakan software *Arena Input Analyzer 3.0*. Uji ini dilakukan dengan melakukan *distribution fitting* pada sejumlah distribusi statistik dan dilakukan perbandingan nilai *square error* dari tiap distribusi tersebut. Distribusi yang dipilih adalah distribusi dengan nilai *square error* terkecil.

4.3.1.1 Langkah-Langkah Untuk Mendapatkan *Distribution Fitting*

Agar lebih memudahkan dalam mendiskripsikan langkah-langkah untuk mendapatkan *distribution fitting* dengan menggunakan software *Arena Input Analyzer 3.0*, diambil contoh dari distribusi *fitting* waktu yang dibutuhkan *shore crane* untuk melakukan aktifitas *stevedoring*. Berikut langkah-langkah dalam mendapatkan distribusi fitting selengkapnya :



1. Mendapatkan waktu yang dibutuhkan *shore crane* dalam melakukan aktifitas *stevedoring*.

Berdasarkan data primer (data hasil pengukuran/pengamatan langsung di lapangan) dari aktifitas *stevedoring* dari *shore crane*, didapatkan data sejumlah 30 buah yaitu :

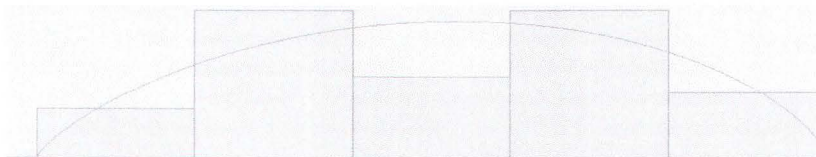
3.08 4.40 3.20 3.33 3.28 2.12 3.54 5.04 3.25 3.50
3.38 4.25 2.43 4.04 4.55 5.01 4.20 3.39 3.38 3.30
4.29 4.03 4.01 3.24 5.00 4.41 3.07 5.04 3.23 2.40

2. Mendapatkan format notepad dari data yang ada.

Data primer dalam *point 1*, dimasukkan/disusun dalam suatu notepad, karena *input analyzer* hanya dapat membaca file berextensi *.dst.

3. Memasukkan data yang berformat notepad ke *input analyzer* untuk mendapatkan *ouput analyzer*.

Gambar 4.4 berikut merupakan hasil dari *distribution fitting* untuk aktifitas *stevedoring*:



Gambar 4.4 Hasil *Distribution fitting* untuk aktifitas *steevedoring*

Distribution Summary

Distribution: Beta
Expression: $2 + 3.34 * \text{BETA}(1.76, 1.67)$
Square Error: 0.018842

Chi Square Test

Number of intervals = 3
Degrees of freedom = 0
Test Statistic = 1.95
Corresponding p-value < 0.005



Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.147
Corresponding p-value > 0.15

Data Summary

Number of Data Points = 30
Min Data Value = 2.12
Max Data Value = 5.04
Sample Mean = 3.71
Sample Std Dev = 0.793

Histogram Summary

Histogram Range = 2 to 5.34
Number of Intervals = 5

Keterangan hasil *input analyzer*:

a) *Distribution Summary*

Bagian ini menjelaskan jenis distribusi yang dianggap mewakili perilaku data yang ada. Hasil yang ditunjukkan oleh Gambar 4.4, merepresentasikan bahwa waktu crane dalam melakukan aktifitas *stevedoring* mengikuti distribusi Beta dengan fungsi persamaan distribusi : $2 + 3.34 * \text{BETA}(1.76, 1.67)$. Harga yang terletak dalam kurung menunjukkan *shape parameters Beta*(β) dan *Alpha*(α) yang bernilai *positive real number*. Bagian lain dari *Distribution Summary* adalah *Mean Square Error* yang merupakan rata-rata dari *Square Error* untuk tiap-tiap *histogram cell*. Harga *Square Error* Hasil dari dugaan distribusi dari data aktifitas *stevedoring* sebesar 0.018842, ini menunjukkan bahwa besar kesalahan apabila data mengikuti distribusi Beta sebesar 0.018842. Nilai kesalahan ini merupakan nilai terkecil dari nilai kesalahan yang lain, apabila data yang ada mengikuti jenis dari distribusi tertentu. Semakin kecil nilai kesalahan, semakin baik hasil pendekatan distribusinya. Dalam penggunaan software *Input Analyzer* untuk menganalisa baik tidaknya hasil distribusi yang ada, selain



dengan melihat dari harga *Square Error*, terdapat metode lain yang dapat digunakan untuk menaksir baik tidaknya hasil dugaan distribusi yang didapat yakni dengan *Chi-Square Test* serta *Kolmogorov-Smirnov Test*.

b) *Chi Square Test*

Setelah distribusi probabilitas data dan parameter distribusi diketahui, langkah selanjutnya adalah pengujian hipotesis, yang bertujuan membuktikan bahwa parameter yang dipilih untuk distribusi tersebut layak untuk diterima. Salah satu metode yang digunakan adalah dengan *Chi Square test*.

Beberapa point yang ada dari hasil distribusi aktifitas *Steevedoring* yang ada kaitannya dengan *Chi-Square Test* diantaranya *Number of interval* = 3, menunjukkan jumlah interval dari histogram yang ada = 3, *Degree of freedom* : 0, menunjukkan derajat kebebasan sebesar 0, *Test statistic* = 1.95, menunjukkan harga *Chi-Square* hitung, dimana harga ini akan dibandingkan dengan *Chi-Square* tabel. Apabila harga *Chi-Square* hitung lebih besar dari *Chi Square* tabel, berarti hasil distribusi *fitting*, layak diterima. *Corresponding p-value* = 0.005, bagian ini menunjukkan harga probabilitas/tingkat significant dari hasil distribusi. Hasil distribusi layak diterima apabila harga *p value* lebih besar dari 5%. *P-value* diatas sebesar $0.005 < 0.05$ berarti ditinjau dari *Chi-Square Test* hasil distribusi yang didapat, belum dapat mewakili dari data yang ada .

c) *Kolmogorov-Smirnov Test*

Hasil pendugaan distribusi *fitting*, selain diuji dengan *Chi Square Test*, juga diuji dengan *Kolmogorov-Smirnov Test*. *Kolmogorov-Smirnov Test* cocok untuk



menguji dari data yang jumlahnya sedikit. Dari hasil *input analyzer* untuk aktifitas *stevedoring*, harga *Kolmogorov-Smirnov Test*: 0.147, harga ini akan dibandingkan dengan harga *Kolmogorov-Smirnov* Tabel. Apabila Harga hitung lebih besar dari harga tabel berarti hasil distribusi layak diterima. *Corresponding p-value* > 0.15 dimana lebih besar dari 0.05, berarti hasil distribusi mendekati dari perilaku data yang ada.

d) Data Summary

Pada bagian *Data Summary* menjelaskan rangkuman data yang membentuk distribusi yang dihasilkan. Hasil pendekatan distribusi untuk aktifitas *stevedoring*, terdapat beberapa point, diantaranya *Number of Data Points*= 30, menunjukkan jumlah data yang ada sebanyak 30 data. Pada bagian lain terdapat *Min Data Value* = 2.12, *Max Data Value* = 5.04, *Sample Mean* = 3.71, *Sample Std Dev* = 0.793, harga-harga ini menunjukkan waktu yang dibutuhkan *shore crane* dalam melakukan aktifitas *stevedoring* minimal 2.12 menit, maksimal 5.04 menit, rata-rata 3.71 menit, dengan standart deviasi 0.793 menit.

e) Histogram Summary

Merupakan bagian akhir dari hasil *input analyzer*, yang terdiri atas *Histogram range*, serta jumlah interval dari histogram yang terbentuk.

Rangkuman dari hasil uji distribusi data dapat dilihat pada tabel **Tabel 4.1** berikut :



Tabel 4.1 Hasil Uji Distribusi Data

No	Jenis Data	Hasil Uji Distribusi	<i>Square Error</i>
1	Data waktu antar kedatangan kapal Berlian Utara	$-0.001 + 3.12e+003 * \text{BETA}(0.926, 2.16)$	0.006098
2	Data waktu antar kedatangan kapal Berlian Barat, Berlian Timur	$-0.001 + \text{GAMM}(444, 0.596)$	0.002143
3	Jumlah kontainer yang dibongkar di BU	$4 + \text{WEIB}(96.4, 1.79)$	0.014923
4	Jumlah kontainer yang dimuat di BU	$0.999 + \text{ERLA}(30.5, 3)$	0.014367
4	Jumlah kontainer yang dibongkar di BB, BT	$2 + \text{GAMM}(47.6, 2.13)$	0.012812
5	Jumlah kontainer yang di muat BB, BT	$0.999 + \text{GAMM}(48.5, 1.99)$	0.01283
7	Waktu <i>stevedoring</i> crane	$2 + 3.34 * \text{BETA}(1.76, 1.67)$	0.018842
8	Waktu pelayanan RTG	$1 + 1.86 * \text{BETA}(0.612, 1.72)$	0.006202
9	Jarak antara kedatangan trailer yang datang dari luar pelabuhan	$\text{NORM}(5.18, 2)$	0.022882

Hasil uji distribusi data selengkapnya, yang nantinya diperlukan sebagai input model simulasi dapat dilihat pada **lampiran C**.



BAB V

PENGEMBANGAN MODEL SIMULASI

BAB V

PENGEMBANGAN MODEL SIMULASI

Setelah dilakukan pengumpulan dan pengolahan data yang didapatkan gambaran umum sistem, jenis data, nilai parameter distribusi data dan proporsi data, maka tahap berikutnya adalah pengembangan model simulasi komputer dengan software Arena 3.0.

5.1 Spesifikasi Model Sistem

Tahap spesifikasi model dilakukan untuk memahami struktur dan operasi entiti-entiti dalam sistem. Pada tahap ini dilakukan pula identifikasi data yang diperlukan sebagai input model simulasi, yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya.

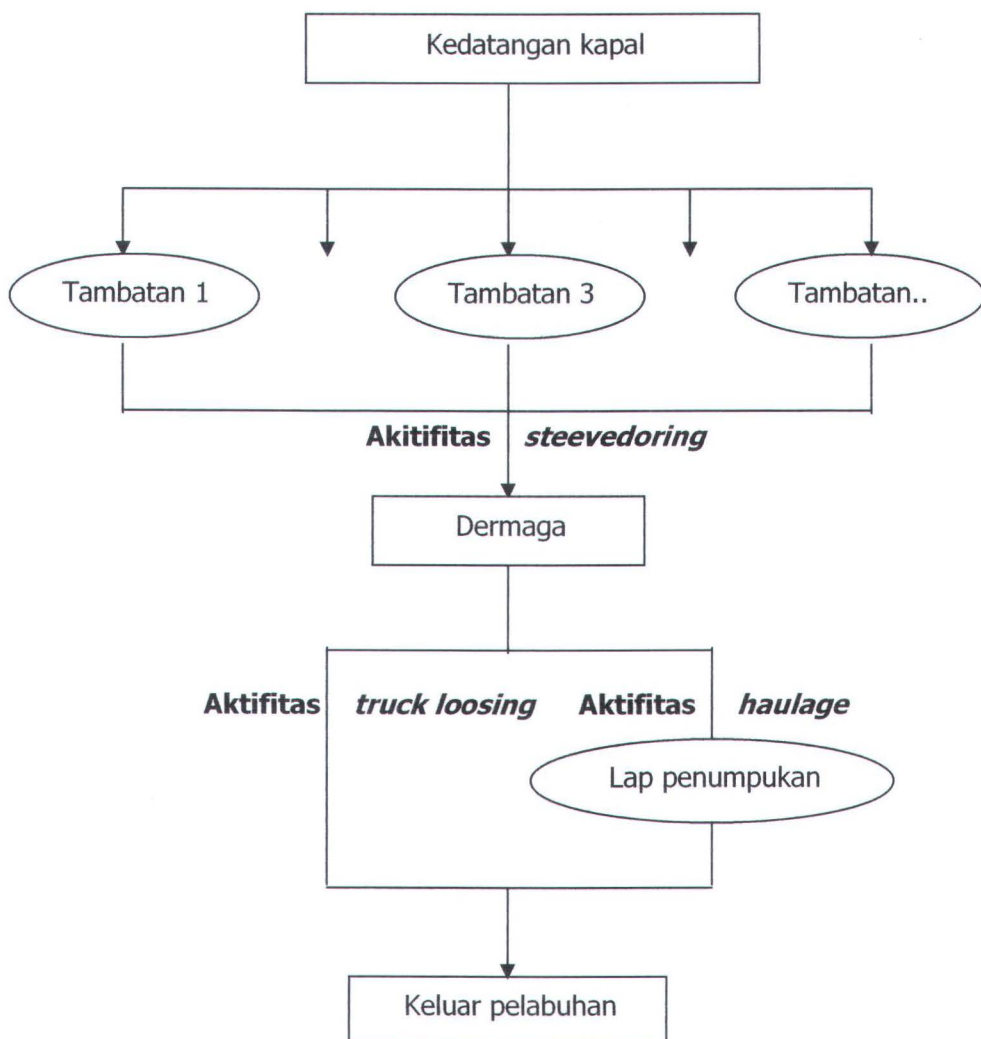
Dalam model sistem di Terminal Berlian terdapat beberapa aktifitas yang terjadi, diantaranya :

1. Aktifitas *Steevedoring*, merupakan aktifitas pemindahan kontainer dari dermaga ke atas kapal ataupun sebaliknya.
2. Aktifitas *truck loosing*, merupakan pemindahan kontainer dari dermaga untuk dibawa keluar areal terminal dengan menggunakan jasa trailer ataupun sebaliknya, dari luar terminal dibawa ke dermaga untuk langsung dimuat di atas kapal (*truck loading*).
3. Aktifitas *haulage*, merupakan aktifitas pemindahan kontainer dari dermaga ke lapangan penumpukan, maupun sebaliknya.

Sedangkan Input utama model simulasi adalah :

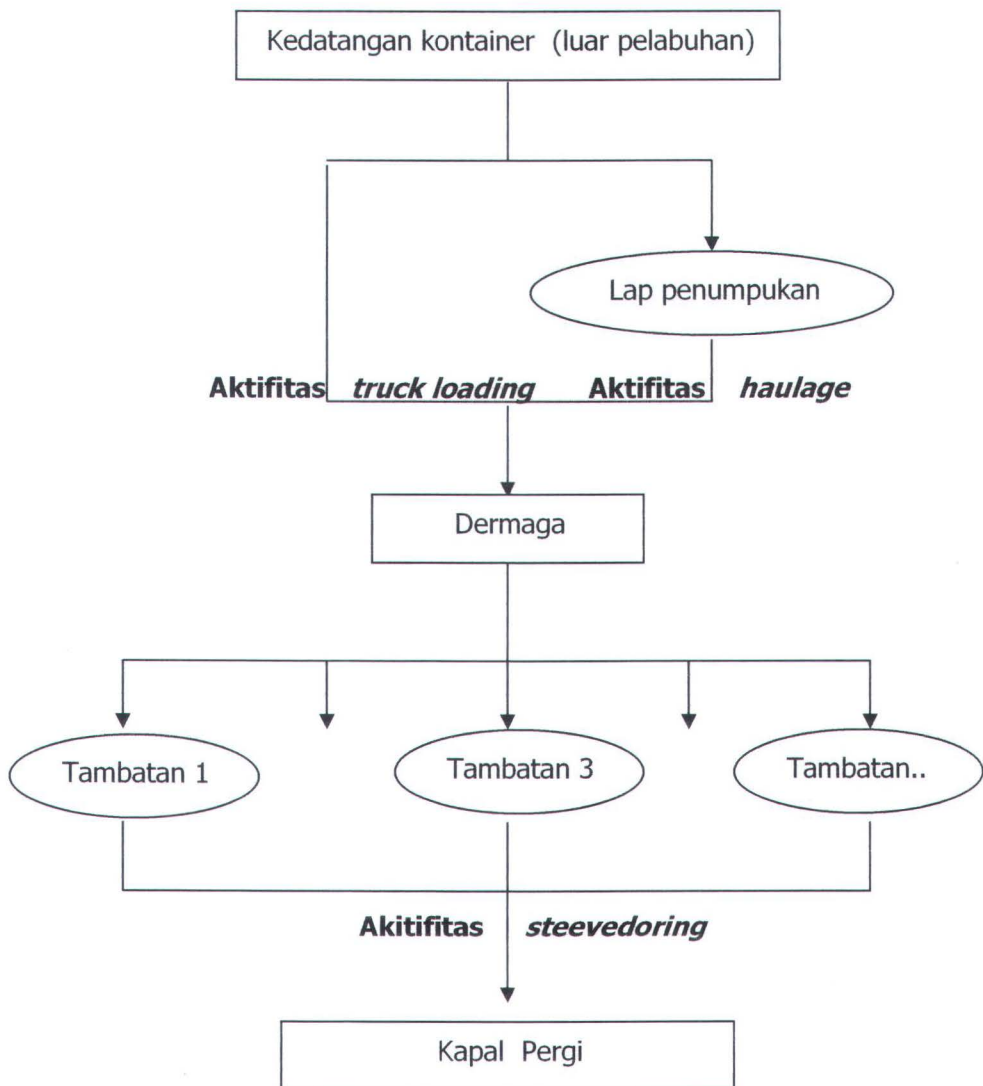
- Jarak antar kedatangan kapal di tambatan Berlian
- Jumlah kontainer yang dibawa masing-masing kapal
- Lama waktu pelayanan masing-masing resource (*ship/shore crane*, RTG)
- Jumlah masing-masing *resource*.

Gambar 5.1 menunjukan *flow chart* aktifitas bongkar kontainer di Berlian.



Gambar 5.1 *Flow chart* aktifitas unloading kontainer

Gambar 5.2 menunjukkan *flow chart* aktifitas loading kontainer yang merupakan kelanjutan dari aktifitas *unloading* kontainer.



Gambar 5.2 *Flow chart* aktifitas loading kontainer



5.2 Model Simulasi Komputer

Fase pengembangan model merupakan penggambaran model simulasi dalam bentuk grafis (visualisasi) pada program komputer. Model simulasi dibangun dengan menggunakan Arena 3.0. *Software* ini mempunyai kelebihan dalam memberikan fasilitas pengembangan model simulasi secara grafis (*Visual Interactive Simulation*) yang memungkinkan adanya tampilan dinamis sistem yang disimulasikan, dimana pengguna dapat berinteraksi pada program yang sedang berjalan.

Dalam pengembangan model simulasi dengan menggunakan *software* simulasi Arena 3.0, komponen-komponen simulasi direpresentasikan dalam elemen tertentu, dimana tiap elemen terdiri dari uraian aktivitas (proses) detail dan algoritma tertentu yang berisi suatu perintah (informasi) untuk mendeskripsikan struktur model serta hubungan antar tiap elemen. Penggunaan elemen-elemen tersebut memungkinkan pembuat model untuk membangun model secara bertahap sehingga memudahkan dalam tahap verifikasi model. Pengembangan model simulasi komputer dengan menggunakan Arena 3.0 pada dasarnya terdiri dari tiga tahapan yaitu menentukan (*defining*), menampilkan (*displaying*) dan memasukkan spesifikasi detail (*detailling*) elemen-elemen yang diperlukan.

5.2.1 Elemen/Modul Untuk Pembuatan Model Simulasi Bongkar Muat Kontainer Di Dermaga Berlian Utara

Elemen/module yang digunakan dalam membangun model simulasi bongkar muat kontainer di Berlian Utara adalah :



▪ **Arrive**

Modul ini digunakan untuk membangkitkan kedatangan entity untuk ditransfer ke station atau modul lain serta untuk tujuan tertentu. Input pada *Arrive Module* terdapat pada **Gambar 5.3** berikut.

Arrive

Enter Data

- Station:
- ☐ Station Set

Station... Options...

Arrival Data

Batch Size:

First Creation:

Time Between:

Max Batches:

Mark Time Attribute:

Assign... Animate...

Leave Data

Tran Out... Count...

☐ Route

• Connect

Next Label:

OK Cancel Help



Station	kedatangan_kapal_Berlian_Utara
Batch size	1
Time Between	Jarak antar kedatangan kapal_Berlian_Utara
Connect	Checked

Gambar 5.3 Input program *Arrive Module*



Untuk model simulasi ini, *Arrive module* digunakan dalam merepresentasikan jarak antar kedatangan kapal untuk Dermaga Berlian Utara, dengan menggunakan atribut "Jarak antar kedatangan kapal_Berlian_Utara". Harga dari atribut ini dihubungkan dengan *Expression module* yang berisi harga-harga yang yang diperlukan sebagai input pada model ini.

▪ **Assign**

Modul ini digunakan untuk menempatkan suatu harga tertentu, atribut atau gambar entities, status variable model. Input *Assign Module* dapat dilihat pada **Gambar 5.4** berikut.

Atribut	tujuan_kapal
Value	disc(0.28,1,0.72,2,1.0,3)

Gambar 5.4 Input program *Assign Module*

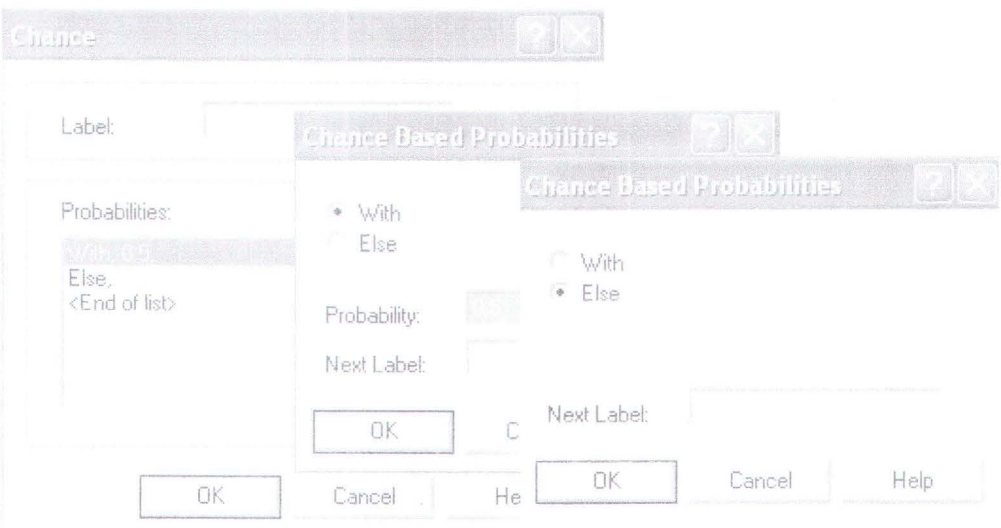


Kapal yang datang di Terminal Berlian Utara dibedakan berdasarkan tujuan kedatangan yakni kapal bongkar, kapal bongkar muat, serta kapal muat. Prosentase dari masing-masing tujuan kedatangan dapat diketahui dalam *Value* : *Disc*(0.28,1,0.72,2, 1.0,3). Artinya, Kapal tujuan 1 (kapal bongkar) mempunyai prosentase kedatangan 28%. kapal 2 (kapal bongkar muat) memiliki prosentase 44% (72%-28%) sedangkan kapal 3 (kapal muat) memiliki prosentase 28%.

▪ **Chance**

Modul yang memungkinkan untuk melakukan pembagian distribusi entities pada suatu percabangan berdasarkan probabilitas yang telah ditentukan, sehingga jumlah total probabilitas pada percabangan tersebut tidak melebihi dari 1.0.

Gambar 5.5 menunjukkan input pada *Chance Module*.



With, Probability	0.5
Else	Checked

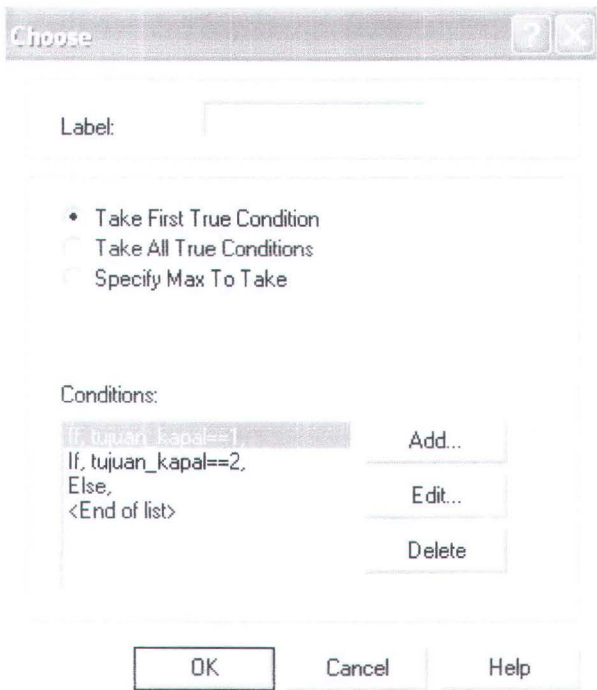
Gambar 5.5 Input program *Chance module*



Kapal yang datang ke pelabuhan, akan bersandar di masing-masing tambatan dermaga yang ada, dengan probabilitas sama, yakni 50 % untuk tambatan Berlian Utara_1, serta tambatan Berlian Utara_2.

▪ **Choose**

Modul ini digunakan untuk memisahkan entity yang masuk berdasarkan atribut yang sudah ada dalam *Arrive Module*. **Gambar 5.6** menunjukkan input *Choose Module*.



Take First True Condition Condition	Checked If tujuan_kapal==1 If tujuan _kapal==2 else
-------------------------------------	--

Gambar 5.6 Input program *Choose Module*



Modul ini dihubungkan dengan *signal module* yang akan dijelaskan berikutnya.

▪ **Signal**

Modul ini digunakan untuk mengirim tanda/*sign* ke *wait module*. **Gambar 5.7** menunjukkan input dari *Signal Module*.

Signal Type
Expression

Checked
9

Gambar 5.7 Input program *Signal Module*

Sebelumnya telah dijelaskan bahwa, terdapat 3 tujuan kapal, yakni kapal 1 (kapal bongkar), kapal 2 (kapal bongkar muat), kapal 3 (kapal muat). Untuk tujuan kapal bongkar muat dan muat, *signal module* mengirim tanda ke *wait module* untuk meminta muat kontainer.



▪ **Duplicate**

Modul *duplicate* digunakan untuk memperbanyak entity asli dalam jumlah tertentu, untuk kemudian harga *entity* kreasi baru dikirim/dihubungkan ke modul yang selanjutnya. Adapun input *Duplicate Module* dapat dilihat pada **Gambar 5.8** berikut.

Duplicates	
Quantity	jumlahkontainer_yang_dibongkar_bu

Gambar 5.8 Input program *Duplicate Module*

Dalam kasus ini, kapal yang datang di dermaga Berlian membawa sejumlah kontainer berdasarkan data skunder yang didistribusikan (Quantity : jumlahkontainer_yang_dibongkar_bu. Harga dari Atribut ini dihubungkan dengan *Expression Module*.



▪ Batch

Digunakan untuk mengumpulkan entities yang dapat bersifat tetap atau sementara. Setelah sejumlah entities tertentu telah terkumpul, maka akan terbentuk entities baru yang mewakili entitis yang telah terkumpul tersebut. Input *Batch Module* dapat dilihat pada **Gambar 5.9** berikut.

Quantity	jumlah batch_bongkar_Berlian_Utara
New Attributes	Last
Tempory Batch	Select

Gambar 5.9 Input program *Batch Module*

Dalam model ini, setiap kapal yang datang, membawa sejumlah kontainer yang terkumpul dalam satu satuan. Pada *Batch Module*, *Tempory Batch* dipilih. Ini berarti bahwa kontainer yang dikumpulkan dalam satu satuan bersifat sementara, nantinya akan dipecah/*split*.



▪ **Split**

Modul yang mengakhiri suatu pengumpulan entities yang bersifat sementara. Bilamana entities yang telah terkumpul dengan menggunakan batch memiliki sifat untuk terkumpul secara sementara, maka dengan modul split ini memungkinkan untuk diuraikan kembali menjadi satu satuan. **Gambar 5.10** menunjukkan input pada *Split Module*.



Retain Their Original Value	Checked
Staion, Sequence, Jobstep	Checked

Gambar 5.10 Input program *Split Module*



Setiap kapal yang datang membawa sejumlah kontainer yang merupakan satu kesatuan. Berikutnya akan dilakukan aktifitas *stevedoring* dengan *mobile crane*. Karena crane hanya dapat melayani kontainer satu persatu maka perlunya dilakukan pemecahan/*split* ke satu satuan. Untuk itu perlu digunakannya *split module*.

▪ Assign

Modul ini digunakan untuk menempatkan suatu harga tertentu, atribut atau gambar entities, status variable model. Input *Assign Module* dapat dilihat pad **Gambar 5.11** berikut.

Assignment
Atribut
Prioritas

1

Gambar 5.11 Input program *Assign Module*



Kontainer yang akan dibongkar, lebih dahulu dilayani oleh crane (*aktifitas Steevedoring*) dengan menggunakan attribut prioritas 1. Untuk aktifitas muat, mendapatkan prioritas 2.

▪ **Server**

Dalam Modul Server, *Entity* memasuki *station*, mengukur *server resource*, mengalami *processing delay*, untuk kemudian *entity* ditransfer ke *station* lain atau modul lain. **Gambar 5.12** menunjukkan input *Server Module*.

Resource	Mobile_crane_bu1
Process time	waktu_steevedoring_crane
Leave data	Connect
Options	
Seize priority	Prioritas

Gambar 5.12 Input program *Server Module*



Pada tahap ini, aktifitas *Steevedoring* (membongkar kontainer dari kapal ke dermaga) dimulai dengan *Resource/peralatan Mobile_crane*. Waktu yang dibutuhkan crane untuk menyelesaikan tiap 1 *cycle* ditandai dengan menggunakan atribut *waktu_steevedoring_crane*. Harga ini dapat dilihat dalam *Expression Module*.

▪ Leave

Leave module digunakan untuk mentransfer *entity* ke *station* lain ataupun ke modul yang lain. Terdapat 3 cara mentransfer, yakni : *routing*, *conveying*, *transporting*. Input *Leave Module* dapat dilihat pada **Gambar 5.13** berikut.

Request	checked
Transporter	checked
Rule	Smallest distance
Priority	prioritas

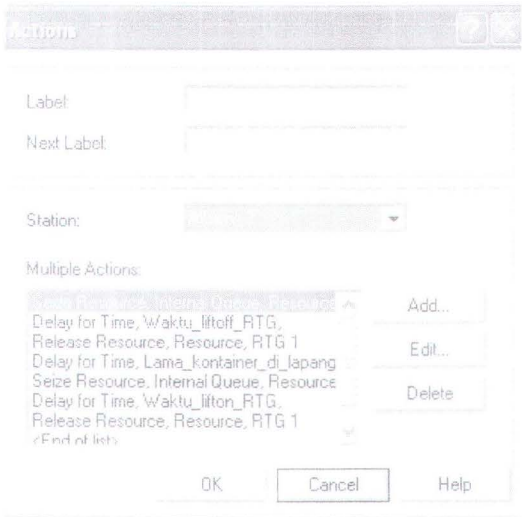
Gambar 5.13 Input program *Leave Module*



Kontainer hasil aktifitas *stevedoring* mempunyai 2 kemungkinan tujuan. Kemungkinan pertama, kontainer dibawa langsung keluar pelabuhan. Tujuan yang lain, kontainer akan dibawa ke lapangan penumpukan dengan meminta (*request*) transporter.

▪ **Action**

Action module memberikan sarana untuk menspesifikasi *action/tindakan* yang berulang dengan *resource* yang sama. Input *Actions Module* dapat dilihat pada **Gambar 5.14** berikut.



Seize Resource	RTG1
Delay for time	Waktu_liftoff_RTG
Release resource	RTG1
Delay for time	Lama_kontainer_di lap_penumpukan
Seize resource	RTG1
Delay for time	Waktu_lifton_RTG
Release resource	RTG1

Gambar 5.14 Input program *Actions Module*



Pada saat kontainer tiba di lapangan penumpukan, kontainer diturunkan dari *transporter/reachstacker* untuk kemudian ditunmpuk/diatur pada tempat yang disediakan (aktifitas *lift off*) dan akan berada di lapangan penumpukan untuk waktu yang ditentukan sesuai dengan perusahaan pelayaran. Ketikan kontainer akan di bawa trailer ke luar pelabuhan, kontainer diangkat oleh RTG (aktifitas *lift on*).

▪ Wait

Wait Module digunakan untuk menahan *entity* sampai menerima signal dari *Signal Module*. **Gambar 5.15** menunjukkan input *Signal Module*.

Expression

checked
9

Gambar 5.15 Input program *Wait Module*



Pada tahap sebelumnya, dijelaskan bahwa ada 3 tujuan kedatangan kapal. Untuk tujuan bongkar muat (kapal2), tujuan muat (kapal3), kapal mengirim *signal* meminta sejumlah kontainer untuk dimuat.

▪ Depart

Modul ini digunakan untuk membebaskan entities dari model. **Gambar 5.16** menunjukkan input *Depart Module*.

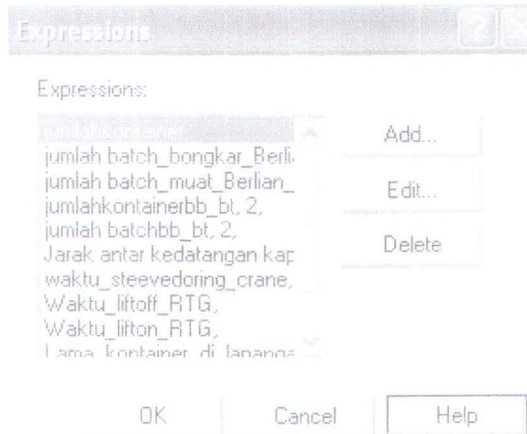
Count	
Individual counter	checked
Counter	bongkar tamb.bu1
Increment	1

Gambar 5.16 Input program *Depart Module*

Modul ini digunakan untuk menexpressikan bahwa kontainer dibawa keluar area pelabuhan dengan peralatan trailer (aktiftas *unloading*).

▪ Expressions

Modul ini mengexpresikan harga tertentu dari modul lain yang berhubungan dengannya. Input *Expression Module* dapat dilihat pada **Gambar 5.17** berikut.



jumlahkontainer	$4 + \text{WEIB}(96.4, 1.79)$
jumlah batch_bongkar_Berlian_Utara	$4 + \text{WEIB}(96.4, 1.79)$
jumlah batch_muat_Berlian_Utara	$0.999 + \text{ERLA}(30.5, 3)$
Jarak antar kedatangan kapal_	$-0.001 + 3.12e+003 * \text{BETA}(0.926,$
waktu_steevedoring_crane	$2 + 3.34 * \text{BETA}(1.76, 1.67)$
Waktu_liftoff_RTG	$1 + 1.86 * \text{BETA}(0.612, 1.72)$
Waktu_lifton_RTG	$1 + 1.86 * \text{BETA}(0.612, 1.72)$
Lama_kontainer_di_lapangan_penumpukan	$1.44e+003 + \text{ERLA}(4.77e+003, 1)$

Gambar 5.17 Input program *Expressions Module*

Untuk mengexpresikan harga-harga atribut yang ada pada modul seperti *arrive module* (jarak antar kedatangan kapal, *duplicate module* (jumlah kontainer yang dibawa tiap kapal, *batch module* (sejumlah kontainer yang datang sebagai satu



kesatuan), *server module* (waktu aktifitas *stevedoring*) serta beberapa modul yang lain, maka digunakanlah *expression module* ini.

▪ **Transporter**

Pergerakan *entity* dari satu *station* ke *station* yang lain, dapat menggunakan modul ini. **Gambar 5.18** menunjukkan input *Transporter Module*.

Number of Unit	1
Free path	checked
Distance Set	Transporter 1_Dst
Velocity	80
Initial position	dermaga bongkarbu1

Gambar 5.18 Input program *Transporter Module*



Semua aktifitas *haulage* (membawa kontainer dari dan ke lapangan penumpukan) di terminal Berlian menggunakan *Transporter/reachstacker/forklift*. Adapaun kecepatan dari *transporter* adalah 80 m/menit.

▪ Simulate

Modul ini menjelaskan jumlah replikasi simulasi yang diinginkan, seperti waktu mulai replikasi, lama waktu replikasi, juga kondisi terminating tiap replikasi.

Gambar 5.19 menunjukkan input *Simulate Module*.

Number of replications	5
Beginning time	0
Legnht of replication	432000

Gambar 5.19 Input program *Simulate Module*



Untuk keperluan validasi, model simulasi yang dibuat akan dilakukan replikasi sebanyak 5 kali. *Running* dimulai pada waktu 0 menit sampai 432.000 menit (10 bulan).

5.2.2 Elemen/Modul Untuk Pembuatan Model Simulasi Bongkar Muat Kontainer Di Dermaga Berlian Barat Dan Berlian Timur

Aktifitas bongkar muat kontainer di Dermaga Berlian Barat dan berlian Timur mempunyai kesamaan proses seperti berlian Utara, sehingga elemen/modul untuk Berlian Barat serta Berlian Timur sama dengan Berlian Utara. Yang berbeda hanya terletak pada jumlah tambatan Berlian Barat dan Berlian Timur sebanyak 8 tambatan.

Model Simulasi Bongkar Muat Kontainer di Terminal Berlian yang meliputi Dermaga Berlian Barat, Berlian Timur, serta Berlian Utara, selengkapnya terdapat pada **lampiran F**.

BAB VI

SIMULASI DAN ANALISIS MODEL

BAB VI

SIMULASI DAN ANALISIS MODEL

Model simulasi bongkar muat kontainer yang dirancang dalam Tugas Akhir ini merupakan model yang digunakan sebagai representasi sistem bongkar muat kontainer yang sebenarnya. Model simulasi ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam melakukan analisis perencanaan kebutuhan peralatan bongkar muat dan mampu menggambarkan kondisi dinamis sistem dengan adanya fluktuasi jumlah kontainer yang masuk. Dengan melakukan eksperimentasi terhadap beberapa rancangan skenario yang dibuat, pihak manajemen dapat melakukan suatu analisis untuk pengembangan sistem di masa yang akan datang.

Hasil *running* simulasi yang telah dirancang, aplikasi model dalam perencanaan kebutuhan *peralatan bongkar muat* dan analisis dari beberapa skenario yang dibuat, akan diuraikan dalam bab ini. Juga akan diuraikan mengenai uji verifikasi model dengan tujuan membuktikan bahwa model program yang dibuat, sesuai dengan apa yang diinginkan dan yang dimaksudkan. Serta akan dijelaskan mengenai uji validasi model untuk mengetahui apakah model yang dibuat, dapat merepresentasikan sistem yang sebenarnya.

6.1 Menjalankan Model Simulasi

Model yang dibuat dijalankan dengan memberi input yang sama dengan kondisi sistem nyata. Data input yang digunakan pada simulasi ini adalah data



pada mulai bulan Januari 2002 sampai Oktober 2002. Jenis simulasi yang dilakukan pada penelitian Tugas Akhir ini adalah simulasi tipe *terminating*, yaitu menetapkan suatu interval waktu simulasi sampai suatu *event E* terjadi. Hal ini dilakukan untuk memudahkan dalam menganalisa model, meskipun sebenarnya aktifitas bongkar muat di pelabuhan termasuk tipe *non terminating* dikarenakan aktifitasnya 24 jam (**lihat sub bab 3.3.4**).

Simulasi dilakukan selama 432000 menit (10 bulan). Hasil simulasi akan divalidasi pada tahap selanjutnya.

6.1.1 Verifikasi Model

Setelah menyelesaikan model simulasi, tahap selanjutnya adalah membuktikan bahwa model yang dibuat, sesuai dengan apa yang dimaksud dan yang diinginkan.

Pada bab sebelumnya, dijelaskan bahwa terdapat 3 tujuan kedatangan kapal, yakni kapal bongkar (kapal 1), kapal bongkar muat (kapal 2), dan kapal muat (kapal 3). Untuk kapal 2 dan kapal 3, untuk setiap kedatangan ke tambatan mengirim tanda (*signal*) melalui *Signal Module* yang dihubungkan dengan *Wait Module*. Kita akan membuktikan apakah jumlah tanda yang dikirim sesuai dengan jumlah yang diterima.

Berdasarkan output simulasi, jumlah permintaan muat pada *Signal Module* sama dengan jumlah permintaan muat pada *Wait Module*. Sehingga, model yang dibuat mempunyai logika program yang benar dan sesuai dengan apa yang diinginkan (**lihat lampiran E**).



6.1.2 Validasi Model

Sebelum eksperimen simulasi dilaksanakan, maka harus dilakukan pengujian terhadap validitas model simulasi yang dibuat. Pengujian validitas ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah model yang dibuat dapat merepresentasikan sistem nyata. Jika model simulasi telah diyakini valid, barulah pelaksanaan simulasi dan analisis dapat dilakukan. Jika sebaliknya, maka harus dilakukan perbaikan terhadap model.

Nilai yang menjadi parameter perbandingan adalah jumlah kontainer hasil aktifitas bongkar muat kontainer di Terminal Berlian dengan hasil output simulasi untuk beberapa replikasi, dimana jumlah kontainer hasil riil sistem sebanyak **60.902 box** (Berlian Utara) dan **280.664 box** (Berlian barat, Berlian timur). Tabel 6.1 berikut merupakan rangkuman jumlah kontainer hasil output simulasi untu Terminal Berlian dalam 5 kali replikasi.

Tabel 6.1 Hasil output simulasi untuk 5 replikasi BU,BB,BT

replikasi	Output simulasi (BU)	Output simulasi (BB,BT)
1	60615	272720
2	60707	270657
3	60934	276698
4	57855	282716
5	59091	271464

Dengan menggunakan *one - sample T test* yang tersedia pada software SPSS 12.0, maka diperoleh hasil uji *one sample t-Test* seperti yang tertera pada tabel 6.2 dan tabel 6.3 berikut.



Tabel 6.2 Hasil uji one sample t-Test untuk Validasi Model Simulasi (BU)

One-Sample Statistics						
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean		
j_kon_bu	5	59840.40	1327.627	593.733		

One-Sample Test						
	Test Value = 60902					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
j_kon_bu	-1.788	4	.148	-1061.600	-2710.07	586.87

Tabel 6.3 Hasil uji one sample t-Test untuk Validasi Model Simulasi (BB,BT)

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
j_kon_bbbt	5	274851.00	4971.725	2223.423

One-Sample Test						
	Test Value = 280664					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
j_kon_bbbt	-2.614	4	.059	-5813.000	-11986.21	360.21

Nilai T tabel diperoleh dari tabel nilai kritis distribusi t pada taraf keberartian $(1-\alpha)$ 95% dengan derajat kebebasan (df) adalah N-k. Hipotesa nol diterima jika nilai T hitung kurang dari sama dengan nilai T tabel atau nilai *significance level*-nya lebih dari nilai α . Dari tabel 6.2, dapat diketahui bahwa nilai T hitung (-1.788) lebih kecil dari nilai T tabel (-2.776) dan nilai *significance level*-nya (0.148) lebih besar dari nilai α (0,05) dan dari tabel 6.3, didapat bahwa nilai T hitung (-2.614) lebih kecil dari nilai T table (-2.776) serta nilai *significance*

level-nya (0.059) lebih besar dari nilai α (0,05). Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa hipotesa nol diterima, yang berarti tidak ada perbedaan rata-rata antara hasil simulasi dengan sistem riil. Kesimpulan ini menunjukkan bahwa model simulasi valid dan dapat digunakan sebagai representasi sistem dalam melakukan analisis performansi system (**lihat sub bab 3.3.8**).

6.1.3 Running Simulasi

Pada *running* simulasi ini jumlah replikasi awal ditetapkan sebanyak lima kali atau $n_0 = 5$. Dalam menentukan jumlah replikasi ini, parameter yang digunakan adalah rata – rata jumlah kontainer hasil model simulasi dari **tabel 6.2** dan **tabel 6.3**, selang kepercayaan 95% ($\alpha = 5\%$) dan tingkat ketepatan relatif 10% ($\gamma = 0.1$). Nilai $\bar{X}(n)$ dan $\delta(n,\alpha)$ dapat dilihat pada **tabel 6.4** berikut.

Tabel 6.4 Nilai $\bar{X}(n)$ dan $\delta(n,\alpha)$ jumlah kontainer Hasil Simulasi

Parameter	Jumlah kontainer (BU)	Jumlah kontainer (BB,BT)
$\bar{X}(n)$	59840	274851
$\delta(n,\alpha)$	1467	5496
$\delta(n,\alpha) / \bar{X}(n)$	0.025	0.020

Dari **tabel 6.4** di atas, menunjukkan bahwa nilai parameter $\delta(n,\alpha) / \bar{X}(n)$ untuk masing-masing jumlah kontainer di Berlian Utara (0.025), serta Berlian Barat dan Timur (0.020) lebih kecil dari nilai ketepatan relatif



sebesar 10% ($\gamma=0.1$). Berdasarkan nilai ini, maka *running* simulasi dengan 5 kali replikasi sudah cukup dan tidak perlu ditambah lagi (**lihat sub bab 3.3.5**).

6.1.4 Analisis *Performance* Peralatan Hasil Output Simulasi

Berdasarkan hasil output simulasi kita dapat melakukan analisis *performance* dari peralatan yang terdiri atas *Mobile crane*, RTG, *transporter/reachsteacker*.

6.1.4.1 Analisis *Performance Mobile Crane*

Untuk mobile crane, *performance* yang akan dianalisis adalah *Utilization/busy time mobile crane*, yang merupakan waktu sibuk crane dalam melakukan aktifitasnya. Juga *Queue time*/waktu tunggu kontainer untuk dapat dilayani oleh *Mobile Crane*. Serta *Queue lenght* yang merupakan panjang antrian kontainer dalam mendapatkan pelayanan Crane.

❖ ***Utilization/busy time Mobile Crane***

Tabel 6.5 menunjukkan *utilization/busy time average* dari *Mobile Crane* dalam selang waktu 432000 menit/10 bulan untuk 5 kali replikasi simulasi.

Tabel 6.5 *Utilization/busy time Mobile Crane* tiap replikasi

crane	<i>Busy time Average crane</i> tiap replikasi				
	replikasi1	replikasi2	replikasi3	replikasi4	replikasi5
bu1	.26740	.26669	.26514	.23165	.25305
bu2	.25392	.25548	.25892	.26526	.25455
bt1	.32036	.30945	.29784	.33469	.29864
bt2	.27410	.27749	.32194	.30667	.29625
bt3	.30311	.32025	.30888	.24548	.29784
bb1	.30039	.30072	.26162	.29278	.27448



bb2	.30322	.27280	.32082	.27609	.28798
bb3	.26703	.30340	.28780	.33695	.27323
bb4	.27932	.25372	.30762	.33801	.30008
bb5	.29694	.28866	.27183	.30091	.30511
jumlah	2.8658	2.8487	2.9024	2.9284	2.8412
Rata-rata	0.2866	0.2849	0.2902	0.2929	0.2841

Untuk mendapatkan harga rata – rata *busy time mobile crane* adalah dengan menghitung jumlah rata-rata utilitas crane tiap replikasi dibagi dengan jumlah replikasi yaitu : $\frac{0.2866+0.2849+0.2902+0.2929+0.2841}{5}$, didapat 0.288.

Perkalian harga *busy time* dengan 100 % akan didapatkan utilitas *mobile crane*, yang mencapai 28.8 %. Angka ini menunjukkan bahwa *Mobile crane* melakukan aktifitasnya hanya 28.8% dari waktu yang ada (10 bulan). Rendahnya tingkat utilitas tersebut disebabkan jumlah kontainer yang *in out* untuk dihandling lebih kecil dibanding dengan kapasitas peralatan yang tersedia.

❖ **Queue time Mobile Crane**

Tabel 6.6 menunjukkan *Queue time average* dari *Mobile Crane* dalam selang waktu 432000 menit/10 bulan untuk 5 kali replikasi simulasi.

Tabel 6.6 *Queue Time Average Mobile Crane* tiap replikasi

crane	Aktifitas	Queue Time Average Crane (dalam menit)				
		replikasi1	replikasi2	replikasi3	replikasi4	replikasi5
bu1	Bongkar	252.74	242.00	238.83	225.99	259.43
	muat	604.87	540.38	523.05	511.98	611.19
bu2	Bongkar	215.41	231.28	244.06	245.88	222.98
	Muat	572.30	515.01	535.79	586.13	513.95
bt1	Bongkar	344.68	392.45	371.91	372.71	316.06
	Muat	835.46	842.10	807.45	799.35	751.31
bt2	Bongkar	317.31	298.46	317.62	306.86	331.83
	Muat	687.69	705.49	727.84	656.54	823.18



bt3	Bongkar	329.20	378.95	387.75	286.53	358.05
	Muat	733.33	871.92	764.96	635.43	846.63
bb1	Bongkar	308.80	313.06	292.95	326.68	321.46
	Muat	708.55	698.92	693.73	688.58	761.54
bb2	Bongkar	365.51	283.34	307.02	345.82	329.94
	Muat	753.30	706.12	692.61	730.54	829.47
bb3	Bongkar	310.35	357.70	405.01	328.45	307.92
	Muat	750.19	768.05	804.29	733.81	743.28
bb4	Bongkar	300.03	289.48	354.87	380.26	362.74
	Muat	693.29	725.93	764.74	824.33	765.29
bb5	Bongkar	382.36	321.51	308.75	320.91	325.22
	Muat	892.18	718.44	664.54	645.83	751.10
jum	Bongkar	3126.39	3108.23	3228.77	3140.09	3135.63
	Muat	7231.16	7092.36	6979.00	6812.52	7396.94
rata	Bongkar	312.64	310.82	322.88	314.01	313.56
	Muat	723.12	709.24	697.90	681.25	739.69

Berdasarkan data dari **tabel 6.6** dapat dicari rata-rata *queue time* untuk aktifitas bongkar yaitu : $\frac{312.64 + 310.82 + 322.88 + 314.01 + 313.56}{5}$, didapatkan

315 menit. Artinya rata-rata kontainer menunggu untuk dilayani dalam aktifitas bongkar selama 3 menit. Untuk aktifitas muat rata-rata *Queue time* adalah :

$\frac{723.12 + 709.24 + 697.90 + 681.25 + 739.69}{5}$, didapatkan 710 menit.

Dari hasil perhitungan *Queue time* kontainer untuk aktifitas bongkar muat diatas, dapat disimpulkan bahwa *Queue time* kontainer untuk aktifitas bongkar lebih kecil dari aktifitas muat. Hal ini disebabkan aktifitas muat dikerjakan setelah aktifitas bongkar selesai.

❖ **Queue Length Mobile Crane**

Tabel **6.7** menunjukkan *Queue Length Average crane* dalam selang waktu 432000 menit/10 bulan untuk 5 kali replikasi simulasi.



Tabel 6.7 *Queue Length Mobile Crane* tiap replikasi

Crane	Aktifitas	Queue Length Average Crane (dalam box)				
		replikasi1	replikasi2	replikasi3	replikasi4	replikasi5
bu1	Bongkar	9.2936	8.4219	8.3608	6.1406	8.8147
	muat	21.267	20.014	18.969	17.982	20.946
bu2	Bongkar	6.8772	7.9338	8.7252	8.8243	7.0179
	Muat	20.864	17.892	18.231	21.019	19.094
bt1	Bongkar	16.058	17.416	16.147	18.497	13.039
	Muat	33.229	32.945	29.687	32.453	29.415
bt2	Bongkar	11.744	11.253	14.774	13.111	14.019
	Muat	25.338	26.052	29.292	26.141	30.949
bt3	Bongkar	13.578	17.364	17.574	9.6008	14.899
	Muat	29.562	35.197	28.972	20.676	32.626
bb1	Bongkar	13.016	12.937	10.795	13.818	12.155
	Muat	28.504	27.774	23.344	25.067	27.646
bb2	Bongkar	15.529	11.066	13.363	14.135	13.848
	Muat	29.508	24.233	29.695	24.341	29.459
bb3	Bongkar	11.498	15.772	16.375	16.803	11.638
	Muat	26.171	28.917	29.922	28.951	26.518
bb4	Bongkar	11.585	9.9944	16.062	19.559	14.855
	Muat	25.334	24.493	28.762	32.713	30.574
bb5	Bongkar	16.861	11.992	11.553	13.103	13.723
	Muat	31.957	29.056	23.777	25.930	30.122
jum	Bongkar	126.04	124.15	133.73	133.59	124.01
	Muat	271.73	266.57	260.65	255.27	277.35
rata	Bongkar	12.60	12.42	13.37	13.36	12.40
	Muat	27.17	26.66	26.07	25.53	27.73

Berdasarkan data dari **tabel 6.7** dapat dicari rata-rata *queue length* untuk aktifitas bongkar yaitu : $\frac{12.60 + 12.42 + 13.37 + 13.36 + 12.40}{5}$, didapatkan 13 box. Artinya rata-rata panjang antrian kontainer dalam menunggu pelayanan mobile crane sebanyak 13 box. Sedangkan Untuk aktifitas muat rata-rata *Queue time* adalah : $\frac{27.17 + 26.66 + 26.07 + 25.53 + 27.73}{5}$, didapatkan 27 box.

Antrian untuk aktifitas bongkar lebih sedikit dibandingkan aktifitas muat. Ini disebabkan aktifitas muat dilakukan setelah aktifitas bongkar selesai.



6.1.4.2 Analisis performance RTG

Untuk RTG (*Rubber Tyred Gantry*), *performance* yang akan dicari adalah *Utilization/busy time RTG*, serta *Queue length*/panjang antrian kontainer untuk mendapatkan pelayanan RTG.

❖ Utilitas

Tabel 6.8 menunjukkan *utilization/busy time average* dari RTG dalam selang waktu 432000 menit/10 bulan untuk 5 kali replikasi simulasi.

Tabel 6.8 Busy Time RTG tiap replikasi

RTG	Busy Time Average RTG tiap replikasi				
	replikasi1	replikasi2	replikasi3	replikasi4	replikasi5
1	.13435	.13627	.12832	.13243	.12838
2	.13740	.13997	.14473	.13160	.13862
3	.18656	.17894	.18079	.17808	.17634
4	.18566	.18901	.19182	.21362	.19736
jumlah	0.6440	0.6442	0.6457	0.6557	0.6407
rata-rata	0.1610	0.1610	0.1614	0.1639	0.1602

Untuk mendapatkan harga *busy time* rata-rata adalah dengan menghitung jumlah rata-rata *busy time* RTG tiap replikasi dibagi dengan jumlah replikasi yaitu : $\frac{0.1610+0.1610+0.1614+0.1639+0.1602}{5}$, didapat 0.16.

Perkalian harga *busy time* dengan 100% akan didapatkan utilitas RTG yang mencapai 16%. Angka ini menunjukkan bahwa RTG melakukan aktifitasnya hanya 16% dari waktu yang ada (10 bulan). Rendahnya harga ini disebabkan, kontainer yang dibongkar serta dimuat di Terminal Berlian, 75% lebih merupakan aktifitas *truck loosing/truck loading*, sehingga jumlah kontainer yang dihandel di area penumpukan lebih kecil dibanding dengan kapasitas peralatan yang tersedia.



❖ Queue Length RTG

Tabel 6.9 menunjukkan *Queue Length Average RTG* dalam selang waktu 432000 menit/10 bulan untuk 5 kali replikasi simulasi.

Tabel 6.9 *Queue Length RTG* tiap replikasi

tambat	Aktifitas	Queue Length Average RTG (dalam box)				
		replikasi1	replikasi2	replikasi3	replikasi4	replikasi5
bu1	Bongkar	.00090	.00090	.00074	.00078	.00077
	muat	.00227	.00258	.00213	.00216	.00204
bu2	Bongkar	.00110	.00110	.00126	.00120	.00107
	Muat	.00325	.00285	.00291	.00315	.00316
bt1	Bongkar	.00186	.00169	.00151	.00179	.00157
	Muat	.00677	.00639	.00617	.00692	.00658
bt2	Bongkar	.00148	.00133	.00157	.00145	.00148
	Muat	.00562	.00571	.00628	.00617	.00608
bt3	Bongkar	.00140	.00153	.00154	.00121	.00131
	Muat	.00603	.00676	.00602	.00515	.00581
bb1	Bongkar	.00266	.00246	.00239	.00254	.00227
	Muat	.00483	.00468	.00418	.00423	.00441
bb2	Bongkar	.00198	.00166	.00208	.00195	.00197
	Muat	.00445	.00389	.00500	.00389	.00396
bb3	Bongkar	.00177	.00180	.00219	.00271	.00192
	Muat	.00375	.00399	.00392	.00444	.00393
bb4	Bongkar	.00208	.00173	.00213	.00269	.00198
	Muat	.00650	.00612	.00671	.00718	.00725
bb5	Bongkar	.00242	.00179	.00187	.00234	.00235
	Muat	.00620	.00729	.00643	.00713	.00741

Berdasarkan data dari **tabel 6.9** di atas, dapat disimpulkan bahwa Queue length average mendekati angka 0. Artinya rata-rata kontainer langsung dapat dialayani oleh RTG. Juga antrian untuk aktifitas bongkar lebih pendek dibandingkan aktifitas muat. Hal ini disebabkan, untuk aktifitas bongkar jumlah kontainer yang dibawa ke lapangan penumpukan hanya 17% dari jumlah kontainer yang dibongkar. Adapun Untuk aktifitas muat, kontainer yang dimuat 49% berasal dari lapangan penumpukan.



6.1.4.3 Analisis Performance Transporter

Yang dimaksud *transporter* dalam hal ini adalah *Reachstacker* dan *forklift*. Untuk *transporter*, performance yang akan dicari adalah *utilization/busy time transporter*, serta *queue length*/panjang antrian kontainer dalam mendapatkan pelayanan RTG.

❖ Utilitas transporter

Tabel 6.10 menunjukkan *utilization/busy time average* dari RTG dalam selang waktu 432000 menit/10 bulan untuk 5 kali replikasi simulasi

Tabel 6.10 *Busy Time Transporter* tiap replikasi

transporter	Busy Time Transporter tiap replikasi				
	replikasi1	replikasi2	replikasi3	replikasi4	replikasi5
1	.27666	.28223	.27360	.26762	.27187
2	.34066	.34183	.34052	.33483	.33759
3	.62643	.62654	.62346	.65663	.64020
jumlah	1.2438	1.2506	1.2376	1.2591	1.2497
rata-rata	0.3109	0.3127	0.3094	0.3148	0.3124

Untuk mendapatkan harga *busy time transporter* adalah dengan menghitung jumlah rata-rata *busy transporter* tiap replikasi dibagi dengan jumlah replikasi yaitu : $\frac{0.3109+0.3127+0.3094+0.3148+0.3124}{5}$, didapat 0.31.

Perkalian harga *busy time* dengan 100% akan didapatkan utilitas *transporter* mencapai 31%. Angka ini menunjukkan bahwa *transporter* melakukan aktifitasnya hanya 30% dari waktu yang ada (10 bulan) dari waktu yang ada. Rendahnya harga utilitas *transporter* disebabkan karena over capacity dari peralatan tersebut.



❖ *Queue Length Transporter*

Tabel 6.11 menunjukkan *Queue Length Average Transporter* dalam selang waktu 432000 menit/10 bulan untuk 5 kali replikasi simulasi.

Tabel 6.11 *Queue Length Transporter* tiap replikasi

tambat	Aktifitas	<i>Queue Length Average Transporter (dalam box)</i>				
		replikasi1	replikasi2	replikasi3	replikasi4	replikasi5
bu1	Bongkar	.00850	.00886	.00783	.00580	.00768
	muat	.02013	.02346	.02098	.01865	.01883
bu2	Bongkar	.00940	.00975	.00900	.00857	.00693
	Muat	.02687	.02565	.02492	.02123	.02336
bt1	Bongkar	.01073	.01071	.00998	.01092	.00956
	Muat	.02961	.02814	.02868	.02723	.02973
bt2	Bongkar	.00862	.00794	.00936	.00893	.00893
	Muat	.01901	.01977	.02074	.02474	.02018
bt3	Bongkar	.00851	.00940	.00965	.00770	.00971
	Muat	.03100	.02946	.02700	.02458	.02510
bb1	Bongkar	.00506	.00487	.00396	.00527	.00463
	Muat	.00763	.00776	.00640	.00777	.00821
bb2	Bongkar	.00343	.00305	.00316	.00334	.00298
	Muat	.00725	.00628	.00705	.00647	.00634
bb3	Bongkar	.00266	.00284	.00307	.00377	.00274
	Muat	.00702	.00736	.00587	.00779	.00651
bb4	Bongkar	.00323	.00219	.00302	.00348	.00278
	Muat	.00880	.00797	.00798	.00951	.01016
bb5	Bongkar	.00625	.00487	.00437	.00555	.00540
	Muat	.00810	.00848	.00649	.00898	.00912

Berdasarkan data dari **tabel 6.11** di atas, dapat disimpulkan bahwa *Queue length average* mendekati angka 0. Artinya rata-rata kontainer langsung dapat dialayani oleh *transporter*. Juga antrian untuk aktifitas bongkar lebih pendek dibandingkan aktifitas muat. Hal ini disebabkan, untuk aktifitas bongkar jumlah kontainer yang dibawa ke lapangan penumpukan hanya 17% dari jumlah kontainer yang dibongkar. Adapun Untuk aktifitas muat, kontainer yang dimuat 49% berasal dari lapangan penumpukan.

6.2 *Experiment* simulasi

Berdasarkan hasil analisis *performance* **sub bab 6.1.4**, dapat diketahui bahwa harga *performance* dari peralatan bongkar muat masih rendah. Sehingga diperlukannya *experiment* untuk meningkatkan *performance* peralatan tersebut. Experiment dilakukan dengan membuat beberapa skenario yang diberikan terhadap obyek *experiment*, dalam hal ini peralatan RTG serta transporter. Mobile crane tidak diikuti dalam experiment dikarenakan setiap kapal yang akan melakukan aktifitas bongkar muat harus dilayani 1 *mobile crane*, sehingga tidak mungkin 1 *mobile crane* melayani 2 kapal yang akan melakukan aktifitas bongkar muat pada saat yang bersamaan.

6.2.1 Skenario Satu

Dalam Skenario dua, terdapat **10 crane**, **2 buah RTG** (RTG 1 melayani sebagian Berlian Utara (BU1) dan Berlian Timur, sedangkan RTG 3 melayani sebagian Berlian Utara (BU2) dan Berlian Barat), serta **4 transporter** (1 buah untuk Berlian Utara, 1 buah untuk Berlian Timur, 2 buah untuk Berlian Barat).

6.2.1.1 Analisis *Performance* Peralatan Berdasarkan Skenario Satu

Berdasarkan hasil output simulasi, akan didapatkan harga *performance average* dari peralatan seperti yang tertera pada **Tabel 6.12** berikut.



Skenario	CRANE				RTG			TRANSPORTER		
	jumlah (buah)	busy time (%)	queue time (menit)*	queue length (Box)*	jumlah (buah)	busy time (%)	queue length (Box)	jumlah (buah)	busy time (%)	queue length (Box)
1	10	0.284	312.830	12.405	2	0.320	0.004	3	0.334	0.008
			711.249	26.543			0.008			0.021

* Untuk *queue time*, baris pertama menunjukkan *queue time* aktifitas bongkar
baris kedua menunjukkan *queue time* aktifitas muat
Untuk *queue length*, baris pertama menunjukkan *queue length* aktifitas bongkar
baris kedua menunjukkan *queue length* aktifitas muat

Tabel 6.12 Harga *performance average* peralatan skenario satu

Tabel 6.12 menunjukkan perbedaan harga *performance average* antara skenario awal dengan skenario satu (**lihat sub bab 6.1.4**).

Untuk crane, *busy time* berkurang 0.4% dari *busy time* dari skenario awal (28.4%-28.8%); *queue time crane* aktifitas bongkar berkurang 2 menit (313 menit-315 menit), *queue time crane* aktifitas muat bertambah 1 menit (711 menit-710 menit) dari harga skenario awal; *queue length* sama dengan harga dari skenario awal.

Untuk RTG, harga *busy time* naik 16% dari skenario awal (16.2%-32%); tidak terjadi peningkatan yang signifikan untuk *queue length* (mendekati 0 box).

Untuk transporter, harga *busy time* naik 2.2% dari skenario awal (33.4%-31.2%); harga *queue length*, tidak terjadi peningkatan yang berarti.

Harga *performance average* peralatan dari skenario satu selengkapnya, dapat dilihat pada **lampiran F**.



6.2.2 Skenario Dua

Dalam Skenario satu, terdapat **10 crane, 2 buah RTG** (RTG 1 melayani sebagian Berlian Utara (BU1) dan Berlian Timur, sedangkan RTG 3 melayani sebagian Berlian Utara (BU2) dan Berlian Barat), serta **3 tansporter** (1 buah untuk Berlian Utara, 1 buah untuk Berlian Timur, 1 buah untuk Berlian Barat).

6.2.1.2 Analisis *Performance* Peralatan Berdasarkan Skenario Dua

Berdasarkan hasil output simulasi, akan didapatkan harga *performance average* dari peralatan seperti yang tertera pada **Tabel 6.13** berikut.

Skenario	CRANE				RTG			TRANSPORTER		
	jumlah (buah)	busy time (%)	queue time (menit)*	queue length (Box)*	jumlah (buah)	busy time (%)	queue length (Box)	jumlah (buah)	busy time (%)	queue lenght (Box)
2	10	0.286	316.296	12.708	2	0.322	0.004	3	0.450	0.032
			715.159	26.931			0.008			0.482

* Untuk *queue time*, baris pertama menunjukkan *queue time* aktifitas bongkar
baris kedua menunjukkan *queue time* aktifitas muat
Untuk *queue length*, baris pertama menunjukkan *queue length* aktifitas bongkar
baris kedua menunjukkan *queue length* aktifitas muat

Tabel 6.13 Harga *performance average* peralatan skenario dua

Berdasarkan harga *performance average* pada **Tabel 6.13**, *busy time crane* berkurang 0.2% dari *busy time* skenario awal (28.6%-28.8%); *queue time* aktifitas bongkar bertambah 1 menit (316 menit-315 menit), *queue time* aktifitas muat bertambah 5 menit (715 menit-710 menit) dari harga skenario awal; *queue length* sama dengan harga dari skenario awal.



Untuk RTG, harga *busy time* naik 16% dari skenario awal (32.2%-16.2%); tidak terjadi peningkatan yang signifikan untuk *queue length*.

Untuk *transporter*, harga *busy time* naik 14% dari skenario awal (45%-31.2%); harga *queue length*, tidak terjadi peningkatan yang berarti.

Harga *performance average* peralatan dari skenario dua selengkapnya, dapat dilihat pada **lampiran F**.

6.2.3 Skenario Tiga

Dalam Skenario tiga, terdapat **10 crane**, **2 buah RTG** (RTG 1 melayani sebagian Berlian Utara (BU1) dan Berlian Timur, sedangkan RTG 3 melayani sebagian Berlian Utara (BU2) dan Berlian Barat), serta **3 transporter** (1 buah untuk dermaga Berlian Utara dan dermaga Berlian Barat 1 (BB1), 1 buah untuk dermaga Berlian Timur, 1 buah untuk Berlian Barat selain BB1).

6.2.1.3 Analisis *Performance* Peralatan Berdasarkan Skenario Tiga

Berdasarkan hasil output simulasi, akan didapatkan harga *performance average* dari peralatan seperti yang ditunjukkan pada **Tabel 6.14** berikut.

Skenario	CRANE				RTG			TRANSPORTER		
	jumlah (buah)	busy time (%)	queue time (menit)*	queue length (Box)*	jumlah (buah)	busy time (%)	queue length (Box)	jumlah (buah)	busy time (%)	queue length (Box)
3	10	0.288	323.306	13.180	2	0.323	0.004	3	0.450	0.024
			723.139	27.079			0.008			0.179

* Untuk *queue time*, baris pertama menunjukkan *queue time* aktifitas bongkar
baris kedua menunjukkan *queue time* aktifitas muat

Untuk *queue length*, baris pertama menunjukkan *queue length* aktifitas bongkar
baris kedua menunjukkan *queue length* aktifitas muat

Tabel 6.14 Harga *performance average* peralatan skenario tiga



Berdasarkan harga *performance average* pada **Tabel 6.14**, *busy time crane* sama dengan *busy time* skenario awal; *queue time* aktifitas bongkar bertambah 8 menit (323 menit-315 menit), *queue time* aktifitas muat bertambah 13 menit (723 menit-710 menit) dari harga skenario awal; *queue length* mendekati dengan harga dari skenario awal.

Untuk RTG, harga *busy time* naik 16% dari skenario awal (32.3%-16.2%); tidak terjadi peningkatan yang signifikan untuk *queue length*.

Untuk *transporter*, harga *busy time* terdapat kenaikan 14% dari skenario awal (45%-31.2%); harga *queue length*, tidak terjadi peningkatan yang berarti.

Harga *performance average* peralatan dari skenario tiga selengkapnya, dapat dilihat pada **lampiran F**.

6.2.4 Skenario Empat

Dalam Skenario empat, terdapat **10 crane**, **2 buah RTG** (RTG 1 melayani sebagian Berlian Utara (BU1) dan Berlian Timur, sedangkan RTG 3 melayani sebagian Berlian Utara (BU2) dan Berlian Barat), serta **3 transporter** (1 buah untuk dermaga Berlian Timur serta sebagian Berlian Utara (BU1), 1 buah untuk dermaga Berlian Barat yakni BB1, BB2, BU2, dan 1 buah untuk BB3, BB4, BB5).

6.2.4.1 Analisis *Performance* Peralatan Berdasarkan Skenario Empat

Berdasarkan hasil output simulasi, akan didapatkan harga *performance average* dari peralatan seperti yang tertera pada **Tabel 6.15** berikut.



Skenario	CRANE				RTG			TRANSPORTER		
	jumlah (buah)	busy time (%)	queue time (menit)*	queue length (Box)*	jumlah (buah)	busy time (%)	queue length (Box)	jumlah (buah)	busy time (%)	queue length (Box)
4	10	0.284	310.494	12.384	2	0.321	0.004	3	0.455	0.021
			706.596	26.484			0.008			0.110

* Untuk *queue time*, baris pertama menunjukkan *queue time* aktifitas bongkar
baris kedua menunjukkan *queue time* aktifitas muat
Untuk *queue length*, baris pertama menunjukkan *queue length* aktifitas bongkar
baris kedua menunjukkan *queue length* aktifitas muat

Tabel 6.15 Harga *performance average* peralatan skenario empat

Berdasarkan harga *performance average* pada **Tabel 6.15**, *busy time crane* berkurang 0.4% dari *busy time* skenario awal (28.4%-28.8%); *queue time* aktifitas bongkar berkurang 5 menit (310 menit-315 menit), *queue time* aktifitas muat berkurang 3 menit (707 menit-710 menit) dari harga skenario awal; *queue length* mendekati dengan harga dari skenario awal.

Untuk RTG, harga *busy time* naik 16% dari skenario awal (32.1%-16.2%); tidak terjadi peningkatan yang signifikan untuk *queue length*.

Untuk *transporter*, harga *busy time* terdapat kenaikan 14% dari skenario awal (45.5%-31.2); harga *queue length*, tidak terjadi peningkatan yang berarti.

Harga *performance average* peralatan dari skenario empat selengkapnya, dapat dilihat pada **lampiran F**.

6.3 Pemilihan Alternatif

Setelah dijelaskan alternatif-alternatif yang ada, dengan mendapatkan harga *performance* peralatan dari setiap skenario, tahap selanjutnya adalah memilih skenario yang terbaik dari semua skenario yang dibuat. Pemilihan didasarkan berdasarkan harga *performance* peralatan dari masing skenario dibandingkan dengan harga *performance* dari skenario awal, dengan urutan prioritas sebagai berikut:

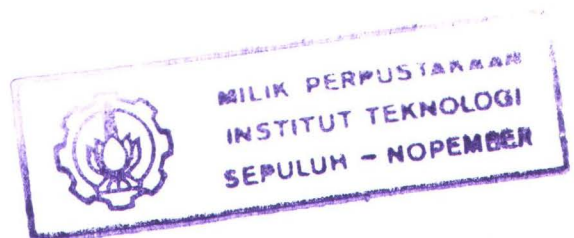
1. Harga *busy time crane*.

Harga *busy time crane* dipilih, karena crane tidak diikuti dalam *experiment* simulasi, sehingga dipilih harga *busy time crane* yang mendekati atau sama dengan harga skenario awal. Artinya skenario yang dibuat tidak mempengaruhi aktifitas *steevedoring* (jumlah *throughput* kontainer).

2. Harga *queue time* dan *queue length crane*.

Skenario yang dipilih adalah skenario yang mempunyai harga *queue time* dan *queue length* minimal sebab harga ini menunjukkan lama tidaknya kontainer dapat dilayani oleh *crane*.

3. Harga-harga *performance* peralatan yang lain (RTG dan Transporter).





Tabel 6.16 menunjukkan harga *performance* peralatan dari skenario yang dibuat.

Skenario	CRANE				RTG			TRANSPORTER		
	jumlah (buah)	busy time (%)	queue time (menit)*	queue length (Box)*	jumlah (buah)	busy time (%)	queue length (Box)	jumlah (buah)	busy time (%)	queue length (Box)
Awal	10	0.288	314.782	12.830	4	0.162	0.002	4	0.312	0.006
			710.240	26.632			0.005			0.016
1	10	0.284	312.830	12.405	2	0.320	0.004	3	0.334	0.008
			711.249	26.543			0.008			0.021
2	10	0.286	316.296	12.708	2	0.322	0.004	3	0.450	0.032
			715.159	26.931			0.008			0.482
3	10	0.288	323.306	13.180	2	0.323	0.004	3	0.450	0.024
			723.139	27.079			0.008			0.179
4	10	0.284	310.494	12.384	2	0.321	0.004	3	0.455	0.021
			706.596	26.484			0.008			0.110

* Untuk *queue time*, baris pertama menunjukkan *queue time* aktifitas bongkar

baris kedua menunjukkan *queue time* aktifitas muat

Untuk *queue length*, baris pertama menunjukkan *queue length* aktifitas bongkar

baris kedua menunjukkan *queue length* aktifitas muat

Tabel 6.16 Harga *performance average* peralatan dari semua skenario

Harga *busy time* untuk skenario tiga sama dengan harga *busy time* skenario awal. Hal ini berarti, skenario yang dibuat tidak mempengaruhi aktifitas *stevedoring*, meskipun terdapat peningkatan antrian (*queue time dan queue length*).

Harga *busy time* RTG naik 16% (32.3%-16.2%). Harga *queue length* RTG mendekati 0, berarti kontainer langsung bias dilayani oleh RTG, meskipun jumlah RTG menjadi 2 buah (terdapat pengurangan RTG sebanyak 2 buah).



Harga *busy time transporter* naik 14% (45%-31.2%). Harga *queue length* mendekati harga 0, berarti tidak ada antrian kontainer untuk dapat dilayani transporter, meskipun jumlah transporter menjadi 3 buah (terdapat pengurangan 1 buah transporter).

Sehingga, **skenario tiga dipilih** sebagai yang terbaik dari skenario-skenario yang ada.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

Tahap akhir penelitian adalah menarik kesimpulan dari serangkaian tahap penelitian yang telah dilakukan serta diajukan pula saran-saran untuk perbaikan sistem yang diamati maupun untuk penelitian selanjutnya.

7.1 Kesimpulan

Melalui serangkaian tahapan penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan analisis *performance* peralatan saat sekarang/skenario awal, didapatkan *busy time crane* sebesar 28.8%, harga yang masuk dalam kategori rendah. Rendahnya *busy time crane* disebabkan jumlah kontainer yang *in out* untuk dihandling lebih kecil dibanding dengan kapasitas peralatan yang tersedia. *Queue time Mobile Crane* untuk aktifitas bongkar sebesar 315 menit, untuk aktifitas muat sebesar 710 menit. *Queue time Mobile Crane* untuk aktifitas bongkar lebih kecil dari aktifitas muat, hal ini disebabkan aktifitas muat dikerjakan setelah aktifitas bongkar selesai. *Queue length Mobile Crane* untuk aktifitas bongkar sebesar 13 box, sedangkan *queue length Mobile Crane* untuk aktifitas muat sebesar 27 box.
2. *Busy time RTG* skenario awal sebesar 16%. Rendahnya harga ini disebabkan, kontainer yang dibongkar serta dimuat di terminal Berlian, 75% lebih merupakan aktifitas *truck losing/truck loading*, sehingga jumlah kontainer



yang dihandel di area penumpukan lebih kecil dibanding dengan kapasitas peralatan yang tersedia. *Queue length RTG* untuk aktifitas bongkar dan muat mendekati angka Hal ini berarti kontainer langsung dapat dilayani oleh RTG 0..

3. *Busy time Transporter* untuk skenario awal sebesar 31%. Rendahnya angka ini disebabkan *over capacity* dari peralatan ini. Sedangkan *queue length transporter* mendekati angka 0. Artinya kontainer langsung dapat dilayani oleh *Transporter*.
4. Eksperimen dilakukan melalui pembuatan 4 skenario dengan merekonfigurasi peralatan-peralatan kecuali *Mobile Crane*, untuk menentukan jumlah peralatan yang tepat dalam meningkatkan *performance*. Dari semua skenario yang ada, skenario yang ketiga, yang terdiri atas 10 buah crane untuk 10 tambatan; 2 RTG (RTG 1 melayani BU1 dan Berlian Timur, RTG 3 melayani BU2 dan Berlian Barat); 3 transporter (1 buah untuk Berlian Utara dan BB1, 1 buah untuk Berlian Timur, 1 buah untuk Berlian Barat selain BB1), dipilih sebagai skenario terbaik dengan pertimbangan bahwa pada skenario tiga menghasilkan *busy time crane* sama dengan skenario awal. Artinya skenario yang dibuat tidak mempengaruhi aktifitas *stevedoring* (jumlah *throughput* kontainer) skenario awal yang menjadi prioritas pertama dalam pemilihan alternatif.



5. Dari skenario tiga, didapatkan harga *busy time crane* sebesar 28.8%, *queue time crane* sebesar 323 menit (aktifitas bongkar), dan 723 menit (aktifitas muat); *queue length crane* sebesar 13 box (aktifitas bongkar) dan 27 box (aktifitas muat). Untuk *busy time RTG* naik sebesar 16.1% (32.3%-16.2%); *queue length RTG* mendekati 0. Sedangkan *busy time Trasnporter* naik 14.2% (45%-31.2%); *queue length transporter* mendekati 0.

7.2 Saran

Saran yang diajukan di bawah ini merupakan rekomendasi yang diberikan oleh penulis berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan.

- a) Model simulasi yang dikembangkan belum dapat mewakili gerakan RTG yang sebenarnya. Di dalam model simulasi, RTG dianggap statis. Oleh karena itu pemodelan yang lebih realistis perlu dikembangkan untuk mensimulasikan gerakan peralatan tersebut.
- b) Perlunya diadakan suatu langkah rekonfigurasi dan rasionalisasi terhadap peralatan yang ada di seluruh area handling, karena berdasarkan perhitungan *performance* dan analisis, terjadinya *over capacity*, dimana hal ini bisa dilakukan dengan memilih beberapa alternatif yang ada.
- c) Peralatan RTG yang dimiliki oleh pihak pelabuhan, saat sekarang berjumlah 4 buah. Dari jumlah tersebut berdasarkan experiment yang telah dilakukan, ternyata hanya dibutuhkan 2 buah RTG untuk handling kontainer di



terminal Berlian. Usul penulis, 2 RTG sisanya dapat disewakan atau ditempatkan di terminal Mirah dimana aktifitas bongkar muat kontainer semakin meningkat agar tetap bernilai guna, daripada dibiarkan tetap di terminal Berlian, dengan *idle time* yang lama, yang pada akhirnya dimungkinkan membebani perusahaan dengan pengeluaran biaya perawatan/maintenance tanpa menghasilkan *performance* yang optimal.

- d) Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengkaji aspek biaya dari proses bongkar muat.



DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- C. Dennis Pegden, Robert E Shannon, Randall P Sadowski, Introduction to Simulation Using Siman, Mc Graw-Hill, 1990
- Charles L. Sauerbier, Robert J.Meurn, Marine Cargo Operation, A Ronald Press Publication, 1985
- H. James Harrington, Kerim Tumay, Simulation Modeling Methods. McGraw-Hill Book Company, 2000
- J. Suprianto, Statistik teori dan aplikasi, Erlangga, 2001
- Law, Averill M & Kelton, W. David, Simulation Modelling and Analysis, Mc Graw-Hill Book Company, 1982
- Pidd, Michael, Computer Simulation in Management Science, 3rd Edition, John Wiley & Sons, 1992
- Pritsker, Alan B., Simulation with Visual SLAM and AweSim, John Wiley & Sons, New York, 1999
- Santoso Singgih, SPSS 10, Elex Media Komputindo, 2003
- Walpole, Ronald E., Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan (Terjemahan), Edisi ke-2, Penerbit ITB, Bandung, 1986
- W David Kelton, Randall P Sadowski, Deborah A Sadowski, Simulation with Arena, Mc Graw-Hill, 1997
- _____, Majalah dermaga., Pelindo III, 2001



DAFTAR ISTILAH

DAFTAR ISTILAH

<i>Attribute</i>	: Karakteristik dari <i>entity</i> .
<i>Busy time</i>	: Prosentase waktu kerja peralatan dalam melakukan aktifitasnya untuk kurun waktu tertentu.
<i>Entity</i>	: Input simulasi, bersifat dinamis sepanjang waktu. Untuk kasus bongkar muat kontainer, entity berupa kontainer.
<i>First come first service</i>	: Jenis pelayanan, dimana yang pertama datang yang pertama kali dilayani.
<i>First In First Out</i>	: Sistem antrian, dimana yang pertama kali datang pertama kali keluar.
<i>Haulage</i>	: Aktifitas dimana kontainer yang dibongkar dari kapal, dibawa ke lapangan penumpukan, ataupun sebaliknya.
<i>Lift on</i>	: Aktifitas memuat kontainer yang dilakukan oleh peralatan bongkar muat.
<i>Lift off</i>	: Aktifitas membongkar kontainer yang dilakukan oleh peralatan bongkar muat.
<i>Mobile crane</i>	: Peralatan yang digunakan untuk melakukan aktifitas <i>stevedoring</i> .
<i>Queue time</i>	: Waktu tunggu <i>entity</i> untuk dapat dilayani <i>resource</i> .
<i>Queue Length</i>	: Panjang antrian <i>entity</i> untuk dapat dilayani <i>resource</i> .
<i>Resource</i>	: Sesuatu/barang yang melayani entity. Contohnya Mobile Crane, Reachstacker, Forklift, RTG.
<i>RTG</i>	: <i>Rubber Tyred Gantry</i> Peralatan yang digunakan untuk melayani, mengatur kontainer di lapangan penumpukan.
<i>Reach stacker</i>	: Peralatan yang digunakan untuk membawa kontainer dari dermaga ke lapangan penumpukan ataupun sebaliknya.
<i>Steevedoring</i>	: Aktifitas membongkar kontainer dari kapal ke dermaga ataupun sebaliknya.

<i>Truck losssing</i>	: Kontainer yang dibongkar dari kapal, langsung dibawa keluar pelabuhan dengan <i>trailer</i> .
<i>Truck loading</i>	: Kontainer yang dimuat ke atas kapal, langsung dibawa dari luar pelabuhan dengan <i>trailer</i> .
<i>Verification</i>	: Proses pengecekan elemen model yang dideskripsikan apakah sudah benar
<i>Validation</i>	: Proses penentuan apakah model simulasi yang dibuat sudah dapat mewakili dari <i>real system</i> .
<i>Windows system</i>	: Sistem dimana, suatu perusahaan mengontrak <i>space</i> dermaga untuk jangka waktu tertentu.

LAMPIRAN A

**Kedatangan kapal di Berlian
Barat dan Timur
Kedatangan kapal di Berlian
Utara**

DATA KEDATANGAN KAPAL, JUMLAH KONTAINER UNTUK AKTIFITAS BONGKAR MUAT
DERMAGA BERLIAN BARAT & TIMUR

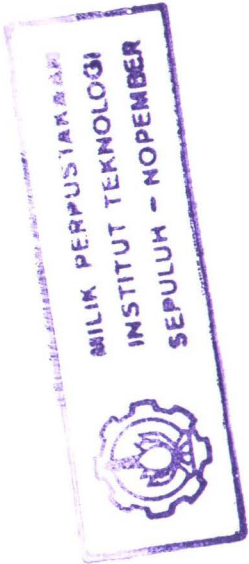
No	Nama kapal	Kapal tambat		aktifitas steeve		Jumlah kontaine		Selesai steeve		Kapal keluar		Berthin	idle	Efektif	WAK
		tgl	jam	tgl	jam	unload	load	tgl	jam	jam	tgl	time	time	time	Menit
1	tanto horas	1-Jan	9.00	1-Jan	9.15	0	29	1-Jan	11.00	1-Jan	12.00	3.00	1.15	1.45	0
2	daya-2	2-Jan	9.00	2-Jan	11.00	52	0	2-Jan	15.00	2-Jan	16.00	7.00	4.00	3.00	1440
3	car_CJN_III-07	2-Jan	12.00	2-Jan	13.00	0	97	2-Jan	21.30	2-Jan	22.30	10.30	3.50	6.40	180
4	emarang cjn_III-3	2-Jan	21.15	3-Jan	1.25	24	11	3-Jan	10.30	3-Jan	12.15	15.00	8.55	6.05	555
5	melita	2-Jan	23.30	3-Jan	0.20	106	104	4-Jan	3.00	4-Jan	5.30	30.00	10.30	19.30	135
6	car_JN_III-30	3-Jan	7.00	3-Jan	8.00	9	33	3-Jan	14.00	3-Jan	16.00	9.00	4.00	5.00	450
7	alken permata	3-Jan	8.00	3-Jan	13.00	35	36	4-Jan	0.10	4-Jan	7.30	23.00	17.35	5.55	60
8	daya-1	3-Jan	9.00	3-Jan	9.30	0	50	3-Jan	18.00	3-Jan	19.00	10.00	2.30	7.30	60
9	mirah	3-Jan	10.00	3-Jan	10.30	0	66	4-Jan	2.00	4-Jan	6.30	20.30	8.00	12.30	60
10	tanto rejeki	3-Jan	11.20	3-Jan	13.00	0	164	4-Jan	1.00	4-Jan	6.30	19.10	9.10	10.00	80
11	new trade link	3-Jan	17.00	3-Jan	18.00	0	130	4-Jan	3.30	4-Jan	6.00	13.00	5.30	7.30	340
12	car_CJN_III-24	4-Jan	6.00	4-Jan	8.00	115	95	4-Jan	20.00	4-Jan	22.00	14.00	4.00	10.00	780
13	tanto mandiri	4-Jan	8.30	4-Jan	9.10	0	101	5-Jan	4.00	5-Jan	6.00	21.30	5.30	16.00	150
14	lautan arafuru	4-Jan	9.30	4-Jan	10.00	98	52	4-Jan	22.15	4-Jan	23.30	14.00	2.05	11.55	60
15	tanto multi	4-Jan	9.45	4-Jan	10.00	130	115	5-Jan	16.00	5-Jan	18.00	32.15	3.20	28.55	15
16	kabonga baru	4-Jan	11.00	4-Jan	13.10	50	0	4-Jan	18.25	4-Jan	20.00	9.00	5.05	3.55	115
17	car_CJN_III-27	4-Jan	20.00	4-Jan	20.30	93	90	5-Jan	14.30	5-Jan	16.00	20.00	8.50	11.10	540
18	Car_cjn_III-17	4-Jan	23.30	4-Jan	24.00	120	101	5-Jan	17.30	5-Jan	19.00	19.30	7.45	14.00	210
19	bintang jasa-09	5-Jan	6.15	5-Jan	8.00	39	60	5-Jan	19.00	6-Jan	6.15	24.00	15.00	9.00	405
20	tanto sejati	5-Jan	8.45	5-Jan	9.00	0	275	6-Jan	13.00	6-Jan	15.00	30.15	8.45	25.30	150
21	aya-3	5-Jan	10.45	5-Jan	12.00	50	20	5-Jan	19.30	5-Jan	20.15	9.30	4.00	5.30	120
22	carCJN_III-29	5-Jan	13.00	5-Jan	14.00	60	42	6-Jan	3.00	6-Jan	6.00	17.00	6.00	11.00	135
23	tk bonga sena	5-Jan	16.45	5-Jan	18.00	59	0	5-Jan	23.15	6-Jan	6.45	14.00	9.45	4.15	225
24	mentaya river	5-Jan	19.30	5-Jan	20.00	0	70	6-Jan	4.30	6-Jan	6.30	11.00	3.30	7.30	165
25	car_JN_III-07	6-Jan	8.00	6-Jan	9.10	115	107	6-Jan	21.00	6-Jan	21.30	13.30	4.20	9.10	750
26	daya-2	6-Jan	8.30	6-Jan	9.15	0	52	6-Jan	14.00	6-Jan	15.30	7.00	3.15	3.45	30
27	marina	6-Jan	22.00	6-Jan	24.00	63	58	7-Jan	16.00	7-Jan	18.00	20.00	16.30	3.30	810
28	tasik mas	7-Jan	6.10	7-Jan	8.40	2	106	8-Jan	1.00	8-Jan	5.00	22.50	11.25	11.25	490
29	era -2000	7-Jan	9.10	7-Jan	9.05	20	20	7-Jan	20.30	7-Jan	21.45	12.45	3.10	9.35	180
30	daya-3	7-Jan	9.05	7-Jan	9.10	56	0	7-Jan	18.10	7-Jan	19.15	10.10	2.10	8.00	5
31	tanto sinergi	7-Jan	10.15	7-Jan	10.30	55	326	8-Jan	23.30	9-Jan	6.15	44.00	17.25	26.35	70
32	dhiguna nugraha-	7-Jan	16.50	7-Jan	18.00	66	0	8-Jan	1.30	8-Jan	7.00	14.10	9.10	5.00	395
33	car_jn_III-24	7-Jan	22.00	8-Jan	0.10	94	93	8-Jan	19.00	8-Jan	20.30	22.30	8.30	14.00	310
34	tanto mitra	8-Jan	9.30	8-Jan	9.45	0	113	8-Jan	22.30	9-Jan	6.30	21.00	10.15	10.45	690
35	nakasar cjn_III-39	8-Jan	10.40	8-Jan	11.00	116	94	9-Jan	17.00	9-Jan	17.30	30.50	7.30	23.20	70
36	megah pertiwi	8-Jan	10.45	8-Jan	13.00	50	46	8-Jan	23.15	9-Jan	7.45	21.00	11.45	9.15	5
37	daya-3	8-Jan	11.00	8-Jan	13.00	0	58	8-Jan	18.00	8-Jan	19.00	8.00	3.00	5.00	15
38	sam-II	8-Jan	12.30	8-Jan	16.00	46	0	8-Jan	19.00	9-Jan	6.00	17.30	14.30	3.00	90
39	martapura river	8-Jan	15.30	8-Jan	16.00	0	171	9-Jan	14.00	9-Jan	16.00	24.30	8.30	16.00	180
40	unila	8-Jan	20.30	8-Jan	21.00	20	0	8-Jan	23.00	9-Jan	6.30	10.00	8.00	2.00	300

86	melia express	15-Jan	15.00	15-Jan	16.00	102	115	16-Jan	16.00	16-Jan	18.00	27.00	8.00	19.00	330
87	car_jn_III-24	15-Jan	22.30	16-Jan	0.00	86	97	16-Jan	20.00	16-Jan	20.30	22.00	7.00	15.00	450
88	southern express	16-Jan	8.00	16-Jan	8.15	0	26	17-Jan	19.00	17-Jan	21.00	37.00	35.00	2.00	570
89	tanto multi	16-Jan	9.30	16-Jan	10.00	127	127	17-Jan	1.00	17-Jan	6.00	20.30	5.30	12.00	90
90	era-2000	16-Jan	10.00	16-Jan	10.30	0	20	16-Jan	16.00	16-Jan	19.00	9.00	4.45	4.15	30
91	megah pertiwi	16-Jan	15.45	16-Jan	19.00	50	50	17-Jan	21.00	18-Jan	7.45	40.00	24.25	15.35	345
92	car_JN_III-17	16-Jan	21.00	16-Jan	21.15	80	106	17-Jan	16.30	17-Jan	18.30	21.30	8.15	13.15	315
93	makasar cjn-iii-39	17-Jan	17.00	17-Jan	19.00	141	172	20-Jan	6.00	20-Jan	8.00	63.00	26.10	36.50	1200
94	lautan arafuru	17-Jan	17.15	17-Jan	18.00	50	75	18-Jan	10.30	18-Jan	10.45	17.30	8.30	9.00	15
95	ca-jn-iii-07	17-Jan	17.30	17-Jan	18.00	101	107	18-Jan	17.30	18-Jan	19.00	25.30	11.30	14.00	15
96	musi river	18-Jan	0.30	18-Jan	2.00	141	183	19-Jan	19.00	19-Jan	20.45	44.15	13.45	30.30	420
97	car jn III-29	18-Jan	1.30	18-Jan	1.30	95	81	18-Jan	22.30	18-Jan	24.00	22.30	13.10	9.20	60
98	daya-3	18-Jan	9.00	18-Jan	10.00	50	50	19-Jan	1.25	19-Jan	2.00	17.00	4.45	12..15	450
99	kabonga baru	18-Jan	11.40	18-Jan	13.00	50	50	18-Jan	22.30	19-Jan	7.00	19.20	10.50	8.30	160
100	tanto sehat	18-Jan	12.15	18-Jan	13.00	36	213	19-Jan	24.00	20-Jan	2.45	38.30	10.30	28.00	35
101	car jn iii -08	18-Jan	20.00	18-Jan	20.15	113	92	19-Jan	16.30	19-Jan	18.00	22.00	5.30	16.30	465
102	lautan windu-1	19-Jan	9.00	19-Jan	9.25	0	49	19-Jan	24.00	20-Jan	7.00	22.00	10.55	11.05	780
103	hilir mas	19-Jan	13.30	19-Jan	14.00	48	168	20-Jan	16.30	20-Jan	17.30	28.00	6.45	21.15	270
104	gemalindo-V	19-Jan	17.15	19-Jan	19.00	47	45	20-Jan	4.30	20-Jan	7.15	14.00	4.30	9.30	225
105	car jn iii-24	19-Jan	18.00	19-Jan	18.30	100	110	20-Jan	13.00	20-Jan	15.00	21.00	7.45	13.15	45
106	pantai mas	19-Jan	21.00	19-Jan	21.25	0	40	20-Jan	7.00	20-Jan	8.30	11.30	3.05	8.25	180
107	semarang cjn-iii-3	20-Jan	10.45	20-Jan	13.00	129	0	21-Jan	21.00	21-Jan	23.45	37.00	20.45	16.15	825
108	car jn III-30	20-Jan	12.10	20-Jan	13.00	0	71	20-Jan	16.00	20-Jan	17.15	5.05	2.05	3.00	85
109	maksar express	20-Jan	12.30	20-Jan	13.00	252	355	22-Jan	11.30	22-Jan	13.00	48.30	12.30	36.00	20
110	umbul mas	20-Jan	14.00	20-Jan	16.00	303	8	21-Jan	7.00	21-Jan	8.00	18.00	5.00	13.00	90
111	mirah	20-Jan	19.30	20-Jan	1.00	74	0	21-Jan	6.00	21-Jan	7.30	12.00	7.00	5.00	330
112	bintang jasa-II	21-Jan	9.30	21-Jan	9.45	60	60	22-Jan	4.30	22-Jan	8.30	23.00	7.15	15.45	840
113	tanto mitra	21-Jan	9.45	21-Jan	10.10	113	102	22-Jan	16.30	22-Jan	18.00	32.15	11.45	18.00	15
114	tirta mas	21-Jan	10.00	21-Jan	10.25	120	83	22-Jan	3.30	22-Jan	5.30	19.30	5.25	14.05	15
115	alken princess	21-Jan	11.15	21-Jan	16.00	75	75	22-Jan	7.00	22-Jan	12.00	24.45	15.55	8.50	75
116	car jn III-07	21-Jan	18.00	21-Jan	19.00	120	107	22-Jan	11.15	22-Jan	13.30	19.30	7.15	10.30	405
117	tasik mas	22-Jan	6.15	22-Jan	8.30	108	238	24-Jan	6.00	24-Jan	7.30	49.15	13.20	35.55	735
118	tanto multi	22-Jan	7.00	22-Jan	8.00	124	0	23-Jan	5.30	23-Jan	9.00	41.45	15.35	26.10	45
119	aya-3	22-Jan	9.00	22-Jan	9.40	57	59	23-Jan	3.50	23-Jan	6.00	21.00	5.50	15.10	120
120	mirah	22-Jan	13.30	22-Jan	6.00	0	0	23-Jan	8.00	23-Jan	9.00	19.30			270
121	mahakam river	22-Jan	16.00	22-Jan	16.20	0	223	23-Jan	12.15	23-Jan	14.30	22.30	7.50	14.40	150
122	tanto rejeki	22-Jan	16.45	22-Jan	19.00	186	192	24-Jan	3.00	24-Jan	6.00	37.15	12.15	17.00	45
123	melia express	22-Jan	17.00	22-Jan	18.00	104	105	23-Jan	22.00	23-Jan	24.00	31.00	9.00	22.00	15
124	sam-II	23-Jan	8.15	23-Jan	8.45	36	36	23-Jan	18.00	24-Jan	7.00	22.45	15.45	7.00	915
125	daya-1	23-Jan	9.50	23-Jan	10.00	55	55	23-Jan	19.00	23-Jan	20.00	10.10	3.10	7.00	95
126	new trade link	23-Jan	21.45	24-Jan	1.00	323	0	24-Jan	17.00	24-Jan	19.00	21.15	8.45	12.30	661
127	melita	24-Jan	0.15	24-Jan	1.00	139	96	24-Jan	22.00	24-Jan	23.00	22.45	6.15	16.30	150
128	daya-2	24-Jan	9.15	24-Jan	9.30	52	50	24-Jan	24.00	25-Jan	1.30	16.15	4.15	12.00	540
129	car jn III-29	24-Jan	9.30	24-Jan	10.00	57	75	25-Jan	2.25	25-Jan	4.00	18.30	5.55	12.35	15
130	pelawan cjn III -3	24-Jan	10.00	24-Jan	10.30	50	1	25-Jan	2.25	25-Jan	3.00	17.00	4.50	12.10	30

41	melia express	8-Jan	23.00	8-Jan	24.00	104	112	9-Jan	22.30	9-Jan	24.00	25.00	7.15	17.45	150
42	alken princess	9-Jan	8.30	9-Jan	9.00	86	86	10-Jan	0.50	10-Jan	8.00	23.30	14.05	9.25	570
43	tanto permai_II	9-Jan	11.00	9-Jan	13.00	0	216	10-Jan	20.00	10-Jan	22.00	35.00	7.45	27.15	150
44	ankaa prima	9-Jan	11.00	9-Jan	13.00	43	0	9-Jan	21.15	9-Jan	7.00	20.00	12.45	7.15	0
45	mitra ocean	9-Jan	13.40	9-Jan	14.10	0	179	10-Jan	12.30	10-Jan	16.45	27.05	9.25	17.40	160
46	melita	9-Jan	17.30	9-Jan	19.00	117	119	10-Jan	22.00	10-Jan	23.30	30.00	8.00	17.00	230
47	kabonga baru	9-Jan	19.00	9-Jan	20.00	0	50	10-Jan	1.00	10-Jan	7.00	12.00	8.30	3.30	90
48	caR_JN_III-07	10-Jan	0.30	10-Jan	1.00	119	118	10-Jan	19.00	10-Jan	20.45	20.15	9.45	10.30	330
49	elses	10-Jan	8.30	10-Jan	9.10	20	0	10-Jan	12.30	10-Jan	13.30	5.00	2.10	2.50	480
50	alken pasific	10-Jan	9.30	10-Jan	10.00	50	0	10-Jan	19.00	10-Jan	21.00	11.30	7.10	4.20	60
51	makasar cjnn_III-3	10-Jan	10.30	10-Jan	13.00	0	47	11-Jan	2.00	11-Jan	4.00	17.30	8.15	9.15	60
52	gemalindo_V	10-Jan	11.30	10-Jan	12.20	40	45	10-Jan	23.00	10-Jan	24.00	12.30	3.30	9.00	60
53	tanto rejeki	10-Jan	12.00	10-Jan	13.00	129	172	11-Jan	21.00	11-Jan	22.00	34.00	10.00	24.00	30
54	unika	10-Jan	14.30	10-Jan	15.00	0	20	10-Jan	22.30	10-Jan	23.30	9.00	2.30	6.30	150
55	new trade link	10-Jan	17.15	10-Jan	18.00	227	238	12-Jan	3.00	12-Jan	6.45	37.00	11.45	25.15	165
56	warih mas	11-Jan	2.00	11-Jan	8.00	68	91	12-Jan	5.15	12-Jan	7.50	29.50	11.35	18.15	525
57	trisna samudra	11-Jan	2.15	11-Jan	8.45	162	0	12-Jan	1.15	12-Jan	6.15	28.00	14.30	13.30	15
58	marang_CJN_III_	11-Jan	6.00	11-Jan	8.10	146	9	12-Jan	3.25	12-Jan	6.00	24.00	8.30	15.30	225
59	manise	11-Jan	8.25	11-Jan	8.40	78	0	11-Jan	17.15	11-Jan	19.15	10.50	3.15	7.35	145
60	car_JN_III-29	11-Jan	9.40	11-Jan	13.00	55	105	12-Jan	4.00	12-Jan	6.45	21.05	8.45	12.20	75
61	bintang pagi	11-Jan	12.00	11-Jan	12.15	10	0	11-Jan	15.00	11-Jan	16.00	4.00	2.00	2.00	140
62	car_JN_III-24	11-Jan	22.15	12-Jan	0.15	114	105	12-Jan	16.15	12-Jan	19.00	20.45	8.10	12.35	615
63	alken permai	12-Jan	8.40	12-Jan	10.15	8	0	12-Jan	12.00	12-Jan	15.00	6.20	4.55	1.25	625
64	makasar express	12-Jan	10.00	12-Jan	10.25	0	320	13-Jan	11.30	13-Jan	13.30	27.30	8.25	18.00	80
65	sam-II	12-Jan	10.15	12-Jan	14.00	0	35	13-Jan	20.30	13-Jan	8.00	21.45	16.15	5.30	15
66	mirah	12-Jan	12.30	12-Jan	13.00	68	73	12-Jan	24.00	13-Jan	1.00	12.30	3.30	9.00	135
67	selat mas	12-Jan	12.40	12-Jan	13.00	98	72	13-Jan	3.00	13-Jan	6.00	17.20	5.20	12.00	10
68	daya-1	12-Jan	12.45	12-Jan	13.00	30	0	12-Jan	16.00	12-Jan	18.00	5.15	2.15	3.00	5
69	ankaa prima	12-Jan	15.45	12-Jan	19.00	0	45	13-Jan	12.00	13-Jan	13.15	21.30	12.40	8.50	180
70	alken pasific	12-Jan	16.00	12-Jan	17.10	0	42	13-Jan	0.20	13-Jan	8.30	16.30	10.40	5.50	15
71	tanto sahabat	12-Jan	16.30	12-Jan	17.00	402	367	16-Jan	7.00	16-Jan	8.30	88.00	26.55	61.05	30
72	car_JN_III-17	12-Jan	21.00	12-Jan	21.30	81	109	13-Jan	16.15	13-Jan	15.00	21.00	6.15	14.45	270
73	car_JN_III-30	13-Jan	9.00	13-Jan	9.15	99	0	13-Jan	17.00	13-Jan	19.00	10.00	3.00	7.00	720
74	tanto mandiri	13-Jan	13.00	13-Jan	16.00	112	96	15-Jan	2.00	15-Jan	6.00	41.00	15.00	26.00	240
75	car_JN_III-07	13-Jan	19.00	13-Jan	19.30	83	82	14-Jan	16.30	14-Jan	18.20	23.20	7.20	16.00	360
76	umbul mas	13-Jan	24.00	13-Jan	1.00	43	186	15-Jan	12.45	15-Jan	14.00	38.00	18.10	15.55	300
77	pantai mas	14-Jan	10.30	14-Jan	10.45	40	0	14-Jan	16.00	14-Jan	16.30	6.00	2.45	3.15	630
78	marina	14-Jan	14.15	14-Jan	16.00	58	59	15-Jan	4.00	15-Jan	6.00	15.45	5.45	10.00	225
79	donggala-VIII	14-Jan	17.45	14-Jan	19.00	52	0	15-Jan	0.30	15-Jan	7.45	14.00	9.10	4.50	210
80	seiko	14-Jan	12.30	14-Jan	13.00	0	25	14-Jan	20.30	14-Jan	6.45	18.15	11.45	6.30	315
81	manise	14-Jan	19.15	14-Jan	20.00	0	59	15-Jan	1.30	15-Jan	5.30	10.15	5.45	4.30	90
82	car_jn_III-28	15-Jan	9.00	15-Jan	10.00	5	45	15-Jan	14.00	15-Jan	15.00	6.00	3.00	3.00	825
83	bintang jasa-09	15-Jan	9.15	15-Jan	9.45	70	76	15-Jan	22.00	16-Jan	6.15	21.00	10.45	10.15	15
84	daya-2	15-Jan	9.20	15-Jan	9.50	50	52	16-Jan	0.40	16-Jan	2.00	16.40	4.30	12.00	5
85	car_JN_III-08	15-Jan	9.30	15-Jan	11.15	0	95	15-Jan	19.35	15-Jan	20.30	11.00	3.40	7.20	10

131	car jn III-17	24-Jan	21.35	24-Jan	21.35	0	111	24-Jan	4.00	24-Jan	6.00	9.00	1.35	5.25	695
132	marina	24-Jan	23.00	24-Jan	0.00	55	44	25-Jan	18.20	25-Jan	20.00	21.00	8.00	13.00	85
133	alken permata	25-Jan	7.30	25-Jan	8.00	32	41	25-Jan	19.30	26-Jan	7.30	24.00	15.20	8.40	30
134	unika	25-Jan	20.00	25-Jan	20.25	20	20	26-Jan	3.00	26-Jan	6.30	10.30	4.55	15.35	750
135	car jn III-07	25-Jan	21.15	25-Jan	21.45	117	119	26-Jan	12.00	26-Jan	13.45	16.30	5.15	11.15	75
136	car jn III -28	26-Jan	9.30	26-Jan	10.00	103	0	27-Jan	2.00	27-Jan	4.30	19.00	6.00	13.00	735
137	alken permai	26-Jan	9.45	26-Jan	10.00	55	61	27-Jan	4.00	27-Jan	8.30	22.45	11.55	10.50	15
138	car jn III -08	26-Jan	16.00	26-Jan	16.30	104	119	27-Jan	11.00	27-Jan	13.00	21.00	7.00	12.30	375
139	hilir mas	27-Jan	8.15	27-Jan	8.35	329	87	28-Jan	5.00	28-Jan	6.45	22.30	5.05	14.25	975
140	daya-3	27-Jan	9.00	27-Jan	9.25	47	50	27-Jan	19.00	27-Jan	20.00	11.00	4.00	7.00	45
141	maksar cjn III-39	27-Jan	10.00	27-Jan	10.30	226	104	30-Jan	11.45	30-Jan	13.00	75.00	39.10	35.83	60
142	southern express	27-Jan	16.15	27-Jan	16.40	105	106	28-Jan	12.30	28-Jan	13.45	21.30	7.25	12.10	375
143	tanto permai -II	27-Jan	22.45	28-Jan	8.00	217	221	30-Jan	13.30	30-Jan	14.45	64.00	24.00	25.33	390
144	seiko	28-Jan	7.30	28-Jan	8.00	20	20	28-Jan	18.30	28-Jan	20.30	13.00	5.00	8.00	525
145	new trade link	28-Jan	9.30	28-Jan	10.00	0	198	28-Jan	24.00	29-Jan	8.30	23.00	11.00	12.00	120
146	car jn III-17	28-Jan	16.00	28-Jan	16.30	120	119	29-Jan	17.00	29-Jan	19.00	27.00	8.00	19.00	390
147	bintang jasa -11	29-Jan	8.00	29-Jan	9.00	51	76	29-Jan	23.30	30-Jan	7.00	23.00	10.30	12.30	960
148	ankaa prima	29-Jan	9.00	29-Jan	10.10	44	47	30-Jan	14.15	30-Jan	15.45	30.45	12.50	17.55	60
149	melia express	29-Jan	9.30	29-Jan	9.45	133	0	31-Jan	6.00	31-Jan	7.30	46.00	11.45	26.15	30
150	kabonga baru	29-Jan	12.30	29-Jan	13.00	50	50	30-Jan	4.30	30-Jan	7.00	18.30	5.00	13.30	180
151	car jn II 29	29-Jan	17.45	29-Jan	19.00	33	64	30-Jan	15.15	30-Jan	16.15	22.30	12.45	9.45	315
152	car jn III-07	29-Jan	19.00	29-Jan	19.30	108	120	30-Jan	14.00	30-Jan	16.00	21.00	7.30	9.25	75
153	era -200	30-Jan	9.50	30-Jan	10.10	20	20	30-Jan	18.00	30-Jan	20.00	10.10	1.20	8.83	890
154	gemalindo -V	30-Jan	16.20	30-Jan	17.00	41	41	31-Jan	4.00	31-Jan	7.00	14.40	5.40	9.00	390
155	alken princess	30-Jan	16.45	30-Jan	17.00	72	80	31-Jan	20.25	31-Jan	21.25	28.40	9.50	18.50	25
156	tanto rejeki	30-Jan	17.00	30-Jan	19.00	200	159	1-Feb	24.00	2-Feb	6.00	61.00	20.00	41.00	15

Kapal yang bongkar : 25
Kapal yang muat : 33
Kapal yang bongkar muat : 98
Jumlah kapal yang datang : 156



No	Nama kapal	Kapal tambat		aktivitas steeved		Jumlah kontaine		Selesai steeve		Kapal keluar		Berthin	idle	Efektif	WAK
		tgl	jam	tgl	jam	unload	load	tgl	jam	jam	tgl	time	time	time	Menit
1	mahakam river	31-Jan	3.00	31-Jan	8.00	162	198	1-Feb	10.00	1-Feb	12.00	33.00	13.00	20.00	600
2	pasir mas	31-Jan	4.30	31-Jan	8.00	209	167	1-Feb	11.30	1-Feb	12.30	32.00	11.00	21.00	90
3	car jn III -08	31-Jan	13.00	31-Jan	13.30	199	114	1-Feb	3.00	1-Feb	7.00	18.00	6.30	11.30	550
4	lautan arafuru	1-Feb	0.15	1-Feb	1.00	91	100	1-Feb	15.00	1-Feb	16.15	16.00	3.30	12.30	675
5	melita	1-Feb	9.00	1-Feb	9.30	87	102	2-Feb	3.00	2-Feb	6.00	21.00	6.30	14.30	525
6	daya-1	1-Feb	9.15	1-Feb	9.45	50	49	1-Feb	19.00	1-Feb	20.15	11.00	3.45	7.15	15
7	alken permata	1-Feb	14.00	1-Feb	16.00	41	41	1-Feb	24.00	2-Feb	7.00	17.00	10.50	6.10	285
8	lautan windu-I	1-Feb	15.30	1-Feb	16.30	32	49	3-Feb	4.00	3-Feb	6.30	39.00	23.45	15.15	90
9	curug mas	1-Feb	17.00	1-Feb	19.00	103	132	2-Feb	22.00	2-Feb	24.00	31.00	8.00	23.00	90
10	car jn III-17	1-Feb	19.00	1-Feb	19.15	99	114	2-Feb	11.00	2-Feb	15.30	19.30	7.45	11.45	120
11	daya-2	2-Feb	8.15	2-Feb	9.00	51	47	3-Feb	2.15	3-Feb	3.45	19.30	5.15	14.15	795
12	tanto sayang	2-Feb	12.30	2-Feb	16.00	0	353	4-Feb	23.30	5-Feb	7.30	67.00	33.00	34.00	255
13	marina	2-Feb	18.00	2-Feb	19.00	55	59	3-Feb	7.45	3-Feb	9.00	15.00	3.15	11.45	330
14	car jn III-07	2-Feb	23.00	2-Feb	23.30	99	107	3-Feb	17.00	3-Feb	19.00	20.00	16.30	13.30	300
15	tanto mandiri	3-Feb	4.00	3-Feb	8.00	125	116	4-Feb	3.00	4-Feb	13.00	33.00	18.25	14.30	300
16	sam-II	3-Feb	9.30	3-Feb	10.00	36	40	4-Feb	19.00	4-Feb	7.30	22.00	16.20	5.40	330
17	makassar expres]	3-Feb	11.15	3-Feb	13.00	306	188	4-Feb	23.00	4-Feb	24.00	36.45	10.15	26.30	105
18	asian friendship	3-Feb	18.00	3-Feb	19.00	0	178	4-Feb	20.00	4-Feb	21.30	27.30	8.30	19.00	405
19	car jn III-08	4-Feb	9.15	4-Feb	9.45	114	119	5-Feb	23.15	5-Feb	8.15	23.00	11.30	11.30	915
20	bintang jasa-11	4-Feb	9.30	4-Feb	10.00	60	76	5-Feb	3.00	5-Feb	7.30	22.00	8.00	14.00	15
21	tanto multi	4-Feb	14.00	4-Feb	14.30	127	83	5-Feb	15.00	5-Feb	17.00	27.00	10.30	16.30	270
22	warih mas	5-Feb	10.00	5-Feb	16.00	250	97	6-Feb	20.00	6-Feb	21.00	35.00	12.30	22.30	1200
23	aya-3	5-Feb	13.30	5-Feb	16.00	70	39	6-Feb	17.30	6-Feb	18.30	29.00	14.30	10.15	210
24	car jn III-27	5-Feb	15.00	5-Feb	16.00	67	120	6-Feb	6.00	6-Feb	11.00	20.00	8.30	11.30	90
25	tanto handal	5-Feb	15.15	5-Feb	19.00	0	245	8-Feb	3.00	8-Feb	6.15	63.00	22.55	40.10	15
26	tanto mitra	5-Feb	19.00	5-Feb	19.30	89	107	7-Feb	23.00	7-Feb	6.00	59.00	37.30	21.30	225
27	southern express	5-Feb	22.00	5-Feb	22.30	98	90	6-Feb	18.00	6-Feb	19.00	21.00	6.00	15.00	180
28	mamiri	6-Feb	16.45	6-Feb	17.00	40	0	6-Feb	21.00	6-Feb	22.00	5.15	0.30	4.45	1125
29	makasar cjn III-39	6-Feb	18.45	6-Feb	19.00	178	161	8-Feb	23.30	9-Feb	1.00	54.15	11.45	32.00	120
30	car jn III-07	6-Feb	21.30	7-Feb	1.00	119	100	7-Feb	16.00	7-Feb	17.30	20.00	9.00	11.00	165
31	tasik mas	7-Feb	7.00	7-Feb	8.30	209	170	8-Feb	17.30	8-Feb	19.00	36.00	11.00	25.00	585
32	kabonga bru	7-Feb	10.00	7-Feb	10.30	50	50	7-Feb	23.15	8-Feb	7.00	21.00	8.45	12.15	180
33	day-3	7-Feb	10.15	7-Feb	10.45	47	49	7-Feb	21.00	7-Feb	22.15	12.00	3.45	5.15	15
34	car jn III-08	7-Feb	20.30	7-Feb	21.00	85	87	8-Feb	14.00	8-Feb	15.30	19.00	8.00	11.00	615
35	tanto sahabat	8-Feb	8.30	8-Feb	8.45	223	258	10-Feb	20.00	10-Feb	22.00	61.30	16.30	36.60	720
36	tanto permai _II	8-Feb	9.00	8-Feb	9.30	160	209	10-Feb	5.00	10-Feb	9.00	48.00	14.30	33.30	30
37	mahakam river	8-Feb	9.15	8-Feb	9.45	319	200	9-Feb	23.30	10-Feb	1.15	40.00	10.15	29.45	15
38	alken express	8-Feb	11.50	8-Feb	20.30	96	83	9-Feb	21.00	9-Feb	23.50	36.00	19.15	16.45	155
39	pantai mas	8-Feb	11.50	8-Feb	13.00	40	40	9-Feb	3.00	9-Feb	8.00	20.10	8.10	12.00	0
40	melita	8-Feb	16.30	8-Feb	17.00	126	100	10-Feb	3.00	10-Feb	5.30	37.00	11.00	26.00	280
41	gemalindo -V	9-Feb	9.25	9-Feb	10.00	40	37	9-Feb	19.00	9-Feb	20.30	11.05	4.05	7.00	1015
42	alken permata	9-Feb	11.00	9-Feb	13.30	41	0	9-Feb	17.30	9-Feb	19.00	8.00	4.00	4.00	95
43	trisa samudra	10-Feb	3.00	10-Feb	4.30	232	52	11-Feb	17.00	11-Feb	18.00	39.00	16.20	22.40	960

44	car jn III-17	10-Feb	6.30	10-Feb	8.10	88	87	10-Jan	22.00	10-Jan	24.00	17.30	5.40	11.50	210
45	tanto rejeki	10-Feb	10.00	10-Feb	10.30	180	0	11-Feb	5.00	11-Feb	10.00	24.00	4.30	15.30	210
46	tanto harmoni	10-Feb	22.00	11-Feb	1.00	157	0	11-Feb	20.30	11-Feb	22.00	24.00	9.30	12.30	720
47	melia expres	10-Feb	23.30	11-Feb	0.00	98	142	11-Feb	21.00	11-Feb	21.30	22.00	6.45	15.15	90
48	new trade link	10-Feb	23.45	11-Feb	1.00	291	210	12-Feb	20.15	12-Feb	22.00	46.15	12.15	34.00	15
49	tanto hawari	11-Feb	11.30	11-Feb	12.00	236	264	13-Feb	15.30	13-Feb	16.30	53.00	14.45	38.15	687
50	daya-1	11-Feb	12.15	11-Feb	12.32	50	50	12-Feb	3.20	12-Feb	4.30	16.15	4.25	11.50	165
51	car jn III-28	11-Feb	19.00	11-Feb	20.30	36	39	12-Feb	6.00	12-Feb	10.45	15.45	7.35	8.10	405
52	bintang jasa-ii	11-Feb	20.00	11-Feb	20.30	65	70	12-Feb	7.40	12-Feb	9.00	13.00	2.50	10.10	60
53	car jn III-08	11-Feb	23.00	12-Feb	0.00	107	99	12-Feb	17.00	12-Feb	19.30	20.30	8.10	12.20	180
54	tanto sehati	12-Jan	1.00	12-Feb	8.00	192	0	14-Jan	5.30	14-Jan	7.00	54.00	18.30	35.30	120
55	umbul mas	12-Jan	6.00	12-Feb	8.20	211	204	13-Feb	15.30	13-Feb	17.00	35.00	11.50	23.10	300
56	megah pertiwi	12-Jan	10.00	12-Feb	10.30	58	58	12-Feb	21.15	13-Feb	8.00	22.00	13.15	8.45	240
57	car jn III 29	12-Jan	11.40	12-Feb	12.30	113	100	13-Feb	6.15	13-Feb	8.00	20.20	7.15	12.25	100
58	marina mas	12-Jan	21.00	12-Feb	21.15	169	144	13-Feb	19.00	13-Feb	21.00	24.00	6.45	17.15	560
59	marina	13-Feb	8.15	13-Feb	8.30	58	57	13-Feb	18.00	13-Feb	20.15	12.00	3.30	8.30	675
60	era-2000	13-Feb	9.00	13-Feb	9.30	20	20	13-Feb	19.00	13-Feb	20.00	11.00	3.30	7.30	45
61	alken pasific	13-Feb	9.15	13-Feb	9.30	55	55	14-Feb	2.45	14-Feb	7.15	22.00	7.45	14.15	15
62	daya-2	13-Feb	9.30	13-Feb	10.00	50	47	13-Feb	20.00	13-Feb	21.30	12.00	4.00	8.00	15
63	sam-II	13-Feb	10.10	13-Feb	10.30	40	40	13-Feb	20.45	14-Feb	7.00	21.00	12.45	8.15	40
64	tanto rejeki	13-Feb	17.00	13-Feb	19.00	0	173	14-Feb	20.30	14-Feb	22.00	29.00	14.55	14.05	410
65	hilir mas	13-Feb	22.30	14-Feb	8.00	57	140	14-Feb	21.30	14-Feb	22.30	24.00	12.30	11.30	330
66	ankaa prima	14-Feb	8.30	14-Feb	10.00	45	45	15-Feb	1.45	15-Feb	7.30	23.00	15.45	7.15	600
67	lautan windu-1	14-Feb	11.15	14-Feb	13.00	49	49	15-Feb	7.00	15-Feb	9.00	21.45	5.45	16.00	165
68	car jn III-07	14-Feb	17.00	14-Feb	18.00	120	113	15-Feb	10.30	15-Feb	15.15	22.15	9.45	12.30	345
69	melita	14-Feb	20.30	15-Feb	1.00	96	0	15-Feb	14.20	15-Feb	15.30	19.00	9.40	9.20	210
70	tirta mas	14-Feb	24.00	15-Feb	1.00	281	42	15-Feb	16.00	15-Feb	17.30	17.30	6.30	11.00	210
71	lautanm arafuru	15-Feb	10.00	15-Feb	16.00	86	104	16-Feb	5.30	16-Feb	7.00	21.00	14.30	6.30	600
72	unika	15-Feb	13.00	15-Feb	13.30	20	0	15-Feb	17.20	16-Feb	18.00	5.00	1.30	3.30	180
73	southern express	15-Feb	15.45	15-Feb	16.00	85	83	16-Feb	5.00	16-Feb	7.45	16.00	5.00	11.00	225
74	car jn III-08	15-Feb	15.50	15-Feb	16.15	90	111	16-Feb	5.50	16-Feb	8.00	16.10	4.35	11.35	5
75	seiko	15-Feb	19.00	15-Feb	19.20	20	20	16-Feb	1.35	16-Feb	8.00	13.00	8.00	5.00	190
76	kita	15-Feb	22.15	16-Feb	1.00	64	62	16-Feb	22.30	17-Feb	9.15	35.00	21.50	13.10	75
77	tanto mandiri	15-Feb	22.30	16-Feb	1.00	109	103	17-Feb	3.30	17-Feb	6.30	32.00	11.30	20.30	15
78	maksar cjn III-39	16-Feb	7.00	16-Feb	8.00	152	120	17-Feb	23.30	17-Feb	1.00	32.00	6.00	26.00	510
79	meratus express	16-Feb	8.30	16-Feb	9.00	136	98	17-Feb	5.00	17-Feb	7.30	23.00	6.00	17.00	90
80	kabonga baru	16-Feb	10.10	16-Feb	10.45	50	50	16-Feb	21.00	17-Feb	7.15	21.05	13.35	7.30	100
81	bintang jasa 7	16-Feb	10.15	16-Feb	11.00	72	65	16-Feb	23.00	17-Feb	6.15	20.00	10.00	10.00	5
82	car jn III-24	16-Feb	11.25	16-Feb	12.00	127	114	17-Feb	5.00	17-Feb	6.30	19.05	5.05	14.00	70
83	daya-3	16-Feb	13.30	16-Feb	14.00	52	52	17-Feb	4.00	17-Feb	6.00	16.30	4.30	12.00	125
84	manjur baru	16-Feb	16.30	16-Feb	17.00	40	42	17-Feb	1.30	17-Feb	9.00	16.30	10.00	6.30	180
85	melita	16-Feb	24.00	17-Feb	1.00	0	134	17-Feb	17.00	17-Feb	18.00	18.00	5.00	13.00	450
86	curug mas	17-Feb	9.30	17-Feb	10.00	240	19	17-Feb	23.15	18-Feb	0.30	15.00	3.45	11.15	570
87	alken princess	17-Feb	9.40	17-Feb	10.05	23	70	17-Feb	17.40	17-Feb	18.45	9.05	3.10	5.55	10
88	tanto multi	17-Feb	12.30	17-Feb	13.00	127	128	18-Feb	21.30	18-Feb	24.00	35.30	10.00	25.30	150

89	car jn III-17	17-Feb	18.00	17-Feb	19.00	101	109	18-Feb	14.00	18-Feb	16.00	22.00	8.00	14.00	318
90	makasar express	17-Feb	20.00	18-Feb	1.00	266	149	19-Feb	5.00	19-Feb	7.00	35.00	13.00	22.00	120
91	mahakam river	17-Feb	20.00	18-Feb	1.00	277	174	20-Feb	3.30	20-Feb	6.45	58.45	36.45	22.00	0
92	alken periti	18-Feb	8.30	18-Feb	12.00	0	56	18-Feb	18.30	18-Feb	23.00	14.30	9.30	5.00	738
93	tanto permai -II	18-Feb	10.00	18-Feb	10.30	218	162	22-Feb	23.30	23-Feb	6.00	116.00	48.40	44.40	78
94	mamiri	18-Feb	12.00	18-Feb	13.00	0	12	18-Feb	15.15	18-Feb	18.00	6.00	4.00	2.00	120
95	car jn III-07	18-Feb	17.00	18-Feb	18.00	114	113	19-Feb	14.00	19-Feb	16.00	23.00	8.45	11.45	300
96	car jn III-29	18-Feb	23.15	19-Feb	0.00	59	104	19-Feb	21.20	19-Feb	22.30	23.15	8.35	14.40	375
97	tanto kita	19-Feb	9.15	19-Feb	10.35	251	312	22-Feb	1.30	22-Feb	3.15	66.00	23.45	42.15	600
98	fajar kanguru	19-Feb	9.30	19-Feb	10.00	0	10	19-Feb	11.30	19-Feb	13.00	3.30	2.00	1.30	15
99	asian frienship	19-Feb	15.30	19-Feb	16.30	103	103	20-Feb	8.30	20-Feb	9.30	18.00	4.00	14.00	360
100	gemalindo V	19-Feb	17.00	19-Feb	19.00	88	0	20-Feb	2.30	20-Feb	5.00	12.00	5.30	6.30	90
101	car jn III-08	19-Feb	19.30	19-Feb	20.45	107	114	20-Feb	15.30	20-Feb	16.00	20.30	5.35	14.55	150
102	hoksumawe cjn 40	20-Feb	6.00	20-Feb	8.00	88	0	21-Feb	4.00	21-Feb	6.00	24.00	12.20	11.40	630
103	donggala -VIII	20-Feb	9.00	20-Feb	10.00	0	62	21-Feb	20.30	21-Feb	7.00	22.00	13.30	8.30	180
104	aya-3	20-Feb	9.00	20-Feb	9.30	78	60	20-Feb	3.30	21-Feb	5.00	20.00	5.00	15.00	0
105	alken pasific	20-Feb	10.35	20-Feb	13.10	56	56	21-Feb	2.30	21-Feb	7.45	21.10	9.55	11.15	90
106	trisnya samudra	20-Feb	11.45	20-Feb	13.10	242	0	21-Feb	16.15	21-Feb	17.00	29.15	11.10	18.05	70
107	ankaa	20-Feb	16.00	20-Feb	1.00	0	9	21-Feb	2.30	21-Feb	6.00	14.00	12.30	1.30	255
108	marina mas	20-Feb	16.10	20-Feb	16.35	144	99	21-Feb	17.00	21-Feb	19.45	27.35	8.40	18.55	10
109	daya-1	21-Feb	9.00	21-Feb	9.30	50	50	21-Feb	23.30	22-Feb	10.00	15.00	3.00	12.00	1010
110	unika	21-Feb	14.00	21-Feb	16.00	0	20	22-Feb	2.10	22-Feb	9.00	19.00	11.00	8.00	300
111	marina	21-Feb	19.00	21-Feb	19.30	53	64	22-Feb	17.00	22-Feb	19.00	24.00	12.30	11.30	300
112	car jn III-17	21-Feb	20.45	21-Feb	21.25	115	106	22-Feb	23.30	23-Feb	0.30	27.45	14.10	13.35	105
113	tanto mitra	22-Feb	12.30	22-Feb	16.30	111	70	24-Feb	4.00	24-Feb	6.30	42.00	14.30	27.30	945
114	selat mas	22-Feb	15.15	22-Feb	16.00	100	98	23-Feb	6.00	23-Feb	7.00	15.45	3.45	12.00	165
115	car jn III-07	22-Feb	18.00	22-Feb	19.00	114	118	23-Feb	5.00	23-Feb	14.30	20.35	11.30	9.00	165
116	tanto handal	23-Feb	9.00	23-Feb	9.30	252	310	25-Feb	2.40	25-Feb	6.00	45.00	12.20	32.40	900
117	bintang jasa-07	23-Feb	9.30	23-Feb	10.00	60	36	23-Feb	21.00	23-Feb	23.00	13.30	4.55	5.35	30
118	boyne river	23-Feb	10.00	23-Feb	10.30	2	62	23-Feb	22.00	23-Feb	24.00	14.00	4.30	9.30	30
119	elses	23-Feb	13.10	23-Feb	16.00	20	0	23-Feb	22.00	23-Feb	24.00	10.50	5.50	5.00	100
120	new trade link	23-Feb	15.30	23-Feb	16.00	196	172	24-Feb	24.00	25-Feb	5.30	38.00	16.15	21.45	140
121	hilir mas	23-Feb	16.00	23-Feb	16.30	102	148	24-Feb	23.20	24-Feb	24.00	32.00	6.00	26.00	30
122	car jn III-08	24-Feb	0.30	24-Feb	1.00	102	112	24-Feb	14.15	24-Feb	16.30	16.00	6.30	9.30	510
123	tanto rejeki	24-Feb	7.00	24-Feb	8.00	180	0	25-Feb	5.00	25-Feb	7.00	24.00	6.00	18.00	390
124	car jn III-28	24-Feb	18.15	24-Feb	19.35	138	71	25-Feb	0.30	25-Feb	10.45	16.30	11.30	5.00	675
125	nakassar cjn III-3	24-Feb	23.50	25-Feb	1.35	101	113	27-Feb	15.30	27-Feb	15.30	63.55	11.05	43.55	335

126	daya-2	25-Feb	9.00	25-Feb	10.00	50	50	26-Feb	3.30	26-Feb	3.30	20.00	5.30	14.30	550
127	sam-II	25-Feb	10.15	25-Feb	10.45	40	40	25-Feb	20.00	26-Feb	20.00	23.00	16.45	6.15	75
128	alken princess	25-Feb	13.15	25-Feb	14.20	92	88	26-Feb	17.20	26-Feb	17.20	31.45	14.10	17.35	180
129	multi express	25-Feb	13.30	25-Feb	16.00	0	94	26-Feb	4.30	26-Feb	4.30	17.00	6.30	10.30	15
130	era 2000	25-Feb	13.25	25-Feb	13.50	20	20	25-Feb	20.00	26-Feb	20.00	17.00	12.00	5.00	5
131	southern express	25-Feb	15.00	25-Feb	16.00	86	46	26-Feb	22.30	26-Feb	22.30	33.00	9.00	24.00	95
132	tasik mas	26-Feb	7.00	26-Feb	8.00	210	153	27-Feb	15.00	27-Feb	16.00	33.00	9.00	24.00	960
133	car jn III-24	26-Feb	10.30	26-Feb	11.00	126	0	26-Feb	19.10	26-Feb	19.45	9.15	3.15	6.00	198
134	kuncup tunas	26-Feb	11.00	26-Feb	12.00	0	42	26-Feb	20.15	27-Feb	6.00	19.00	10.45	8.15	30
135	lautan windu -1	26-Feb	12.00	26-Feb	13.00	46	47	26-Feb	22.10	27-Feb	6.30	18.30	10.20	6.20	60
136	car jn III-29	26-Feb	13.15	26-Feb	16.00	76	91	27-Feb	18.00	27-Feb	19.15	30.00	10.30	19.30	75
137	car jn iII-07	26-Feb	20.10	26-Feb	20.40	119	106	27-Feb	7.30	27-Feb	9.15	13.05	2.15	10.50	415
138	alken periti	26-Feb	21.15	27-Feb	1.00	60	0	27-Feb	4.30	27-Feb	8.15	11.00	7.30	3.30	65
139	tanto syang	27-Feb	7.50	27-Feb	8.00	114	309	2-Mar	21.00	2-Mar	23.00	87.00	22.00	65.00	635
140	car jn III-28	27-Feb	9.20	27-Feb	10.00	72	0	27-Feb	17.00	27-Feb	18.00	8.40	2.40	6.00	100
141	daya-3	27-Feb	10.15	27-Feb	16.00	50	52	27-Feb	21.00	27-Feb	22.15	12.00	8.00	4.00	55
142	car jn III-08	27-Feb	14.00	27-Feb	16.00	82	107	28-Feb	5.00	28-Feb	8.30	18.30	7.30	11.00	225
143	mahakam river	27-Feb	19.15	28-Feb	1.00	314	144	1-Mar	22.40	1-Mar	23.45	52.30	17.20	26.00	315
144	pantai mas	28-Feb	9.00	28-Feb	9.30	20	0	28-Feb	14.30	28-Feb	15.00	6.00	2.00	4.00	825
145	ankaa prima	28-Feb	9.45	28-Feb	10.30	45	47	28-Feb	23.45	1-Mar	6.45	21.00	13.35	7.25	45
146	melia express	28-Feb	9.50	28-Feb	10.30	143	143	1-Mar	20.00	1-Mar	22.00	36.10	10.40	25.30	5
147	kabonga baru	28-Feb	10.00	28-Feb	10.30	55	55	28-Feb	21.00	1-Mar	7.00	21.00	12.55	8.05	600

Kapal yang bongkar : 16
Kapal yang muat : 13
Kapal yang bongkar muat : 118
Jumlah kapal yang datang : 147

No	Nama kapal	Kapal tambat		aktifitas steevec		Jumlah kontainer		Selesai steevec		Kapal keluar		Berthin	idle	Efektif	WAK
		tgl	jam	tgl	jam	unload	load	tgl	jam	jam	tgl	time	time	time	Menit
1	marina mas	28-Feb	16.00	28-Feb	16.30	137	0	1-Mar	5.30	1-Mar	8.00	16.00	5.00	11.00	360
2	alken periti	28-Feb	16.30	28-Feb	18.00	0	60	28-Feb	23.30	1-Mar	7.30	15.00	10.30	4.30	30
3	gemalindo -V	1-Mar	11.30	1-Mar	12.00	45	49	1-Mar	0.25	1-Mar	6.30	19.00	9.00	10.00	1140
4	curug mas	1-Mar	12.30	1-Mar	15.00	142	65	2-Mar	0.00	2-Mar	1.30	13.00	5.00	8.00	60
5	selat mas	1-Mar	13.15	2-Mar	0.00	100	95	2-Mar	20.00	2-Mar	21.45	32.30	16.00	16.30	45
6	mentaya river	2-Mar	0.15	2-Mar	3.00	69	120	2-Mar	21.00	2-Mar	23.15	23.00	9.30	13.30	660
7	tanto mandiri	2-Mar	2.00	2-Mar	2.35	101	117	3-Mar	4.00	3-Mar	6.00	28.00	8.35	19.25	105
8	marina	2-Mar	7.15	2-Mar	8.00	60	38	2-Mar	19.00	2-Mar	20.45	13.30	4.30	9.00	315
9	bintang jasa -07	2-Mar	15.30	2-Mar	16.00	54	72	3-Mar	4.00	3-Mar	7.30	16.00	6.00	10.00	495
10	alken pasific	2-Mar	23.30	2-Mar	1.20	55	55	3-Mar	14.00	3-Mar	17.00	17.30	8.50	8.40	480
11	car jn III-17	2-Mar	23.40	3-Mar	1.00	120	112	3-Mar	16.00	3-Mar	18.00	18.20	6.50	11.30	10
12	lautan arafuru	3-Mar	8.45	3-Mar	9.00	90	100	3-Mar	21.15	3-Mar	22.45	14.00	3.45	10.15	525
13	makasar expess	3-Mar	11.45	3-Mar	13.00	152	162	5-Mar	5.00	5-Mar	7.45	44.00	11.00	33.00	180
14	car jn III-08	3-Mar	17.15	3-Mar	18.00	102	112	4-Mar	17.00	4-Mar	17.15	24.00	7.00	17.00	330
15	aya-3	4-Mar	8.00	4-Mar	8.30	75	83	4-Mar	24.00	5-Mar	1.30	17.30	4.00	13.30	885
16	fajar kanguru	4-Mar	8.30	4-Mar	9.00	15	0	4-Mar	13.00	4-Mar	15.00	6.30	3.30	3.00	30
17	pantai mas	4-Mar	17.15	4-Mar	19.00	0	50	5-Mar	7.00	5-Mar	10.45	17.30	6.30	11.00	525
18	marina mas	4-Mar	17.30	4-Mar	19.00	0	96	5-Mar	5.00	5-Mar	7.30	14.00	5.00	9.00	15
19	seiko	5-Mar	9.00	5-Mar	9.30	28	28	5-Mar	17.00	5-Mar	18.00	9.00	2.30	6.30	930
20	daya-1	5-Mar	9.15	5-Mar	10.00	50	53	5-Mar	23.00	5-Mar	24.00	14.45	3.45	11.00	15
21	mirah	5-Mar	9.35	5-Mar	10.00	0	72	6-Mar	17.00	6-Mar	18.35	33.00	20.40	12.20	20
22	umbul mas	5-Mar	10.05	5-Mar	10.30	65	180	6-Mar	4.30	6-Mar	6.00	19.55	5.15	14.40	30
23	alken princess	5-Mar	11.50	5-Mar	13.00	80	80	6-Mar	3.30	6-Mar	7.50	20.00	9.05	10.55	105
24	car jn III-29	6-Mar	9.00	6-Mar	10.00	111	67	7-Mar	12.15	7-Mar	12.45	27.45	9.15	18.30	1270
25	donggala -VIII	6-Mar	9.20	6-Mar	9.45	55	55	6-Mar	20.00	7-Mar	8.30	23.10	15.45	7.25	20
26	tanto kita	6-Mar	13.00	6-Mar	19.00	259	295	9-Mar	18.00	9-Mar	19.30	78.30	36.00	42.30	220
27	pasir mas	6-Mar	13.30	6-Mar	16.00	201	137	7-Mar	19.00	7-Mar	20.30	31.00	10.00	16.30	30
28	car jn III-07	6-Mar	19.30	6-Mar	20.00	117	120	7-Mar	16.00	7-Mar	17.00	21.30	6.10	15.20	360
29	era-2000	7-Mar	9.30	7-Mar	10.15	20	0	7-Mar	15.50	7-Mar	16.30	7.00	2.25	4.35	840
30	megah pertiwi	7-Mar	12.00	7-Mar	12.30	55	0	7-Mar	20.00	7-Mar	21.00	9.00	3.10	5.50	150
31	trisna samudra	7-Mar	14.30	7-Mar	15.45	149	40	8-Mar	14.30	8-Mar	16.30	22.00	7.05	14.55	150
32	car jn III-08	7-Mar	17.30	7-Mar	19.30	106	118	8-Mar	16.00	8-Mar	16.30	23.00	4.30	18.30	180
33	southern express	7-Mar	18.20	7-Mar	18.30	88	91	8-Mar	23.00	8-Mar	24.00	29.40	10.55	22.00	30
34	makasar cjn III-39	7-Mar	20.00	7-Mar	21.30	77	68	10-Mar	15.30	10-Mar	16.30	68.30	29.45	38.45	100
35	daya-2	7-Mar	20.30	7-Mar	20.50	50	50	8-Mar	6.25	8-Mar	7.30	11.00	2.30	8.30	30
36	mahakam river	8-Mar	17.00	8-Mar	18.00	152	0	9-Mar	15.30	9-Mar	17.00	24.00	8.00	12.45	1230
37	sam-II	8-Mar	21.00	8-Mar	21.30	40	40	9-Mar	4.00	9-Mar	7.00	10.00	4.30	5.30	240
38	selat mas	9-Mar	7.00	9-Mar	8.00	100	0	9-Mar	18.20	9-Mar	19.30	12.30	3.30	9.00	600
39	new trade link	9-Mar	8.20	9-Mar	9.00	140	165	10-Mar	14.30	10-Mar	16.30	32.10	8.10	24.00	80
40	megah pertiwi	9-Mar	16.35	9-Mar	17.00	0	56	10-Mar	10.45	10-Mar	11.30	18.50	13.10	5.45	495
41	senang jaya	9-Mar	19.00	9-Mar	21.00	86	24	10-Mar	16.00	10-Mar	19.00	24.00	11.45	12.15	145
42	meratus express	9-Mar	21.30	9-Mar	22.00	130	0	10-Mar	7.00	10-Mar	8.15	10.45	2.45	8.00	150
43	daya-3	10-Mar	5.20	10-Mar	5.30	26	117	12-Mar	5.20	12-Mar	7.30	50.00	12.20	26.20	100

44	alken pemuda	10-Mar	12.00	10-Mar	17.35	0	62	10-Mar	23.00	11-Mar	7.00	19.00	13.55	5.05	390
45	bintang jasa-07	10-Mar	17.05	10-Mar	19.00	72	72	11-Mar	6.00	11-Mar	7.45	14.40	4.40	10.00	305
46	emarang cjn III-3	10-Mar	17.30	10-Mar	19.00	146	11	12-Mar	3.00	12-Mar	5.30	36.00	16.00	20.00	25
47	car jn III-07	10-Mar	19.30	10-Mar	20.00	123	120	11-Mar	13.00	11-Mar	15.00	19.30	6.30	13.00	120
48	dian prima	10-Mar	21.15	10-Mar	21.30	66	0	11-Mar	1.00	11-Mar	9.30	12.15	8.45	3.30	105
49	alken pasific	11-Mar	9.00	11-Mar	9.35	54	0	11-Mar	15.10	11-Mar	17.00	8.00	3.30	4.30	705
50	mahakam river	11-Mar	9.10	12-Mar	8.00	0	100	13-Mar	1.45	13-Mar	3.15	42.05	27.45	14.20	10
51	asian friendship	11-Mar	9.10	11-Mar	15.30	61	46	11-Mar	21.00	11-Mar	22.00	12.50	11.20	4.30	0
52	unika	11-Mar	16.15	11-Mar	19.00	15	36	12-Mar	1.00	12-Mar	7.30	15.15	10.15	5.00	425
53	car jn III-08	11-Mar	17.00	11-Mar	18.00	118	112	12-Mar	15.30	12-Mar	17.00	24.00	17.30	6.30	45
54	selat mas	11-Mar	21.30	11-Mar	22.00	0	79	12-Mar	4.00	12-Mar	5.30	8.00	3.00	5.00	270
55	lautan windu-1	12-Mar	8.30	12-Mar	9.00	47	47	13-Mar	3.50	13-Mar	6.30	22.00	9.00	13.00	660
56	daya-3	12-Mar	9.00	12-Mar	9.20	50	51	12-Mar	22.10	12-Mar	24.00	15.00	4.10	10.50	30
57	tanto handal	12-Mar	14.10	12-Mar	14.30	141	248	14-Mar	5.30	14-Mar	7.15	41.05	13.10	27.55	310
58	car jn III-17	12-Mar	17.00	12-Mar	18.00	95	105	13-Mar	15.30	13-Mar	17.00	24.00	7.30	16.30	170
59	hilir mas	13-Mar	1.25	13-Mar	3.10	32	139	13-Mar	19.00	13-Mar	20.30	19.05	8.45	8.55	505
60	car jn III-28	13-Mar	8.15	13-Mar	8.30	0	97	13-Mar	21.45	13-Mar	23.00	14.45	3.30	11.15	410
61	meratus express	13-Mar	9.00	13-Mar	9.30	0	111	13-Mar	20.00	13-Mar	22.00	13.00	4.30	8.30	45
62	car jn III-29	13-Mar	11.00	13-Mar	14.00	111	91	14-Mar	11.30	14-Mar	12.30	25.30	10.00	13.45	120
63	alken pasific	13-Mar	20.00	13-Mar	21.00	0	55	14-Mar	2.30	14-Mar	7.45	11.45	8.10	3.35	540
64	era -2000	13-Mar	20.30	13-Mar	21.00	0	36	14-Mar	4.00	14-Mar	7.30	11.00	5.00	6.00	30
65	,marina	13-Mar	20.45	13-Mar	21.00	40	57	14-Mar	5.00	14-Mar	7.00	10.15	3.15	7.00	15
66	kabonga baru	14-Mar	8.40	14-Mar	9.00	50	50	14-Mar	19.30	14-Mar	9.40	25.00	18.20	6.40	715
67	pasir mas	14-Mar	8.50	14-Mar	9.00	208	153	15-Mar	6.00	15-Mar	7.50	23.00	5.00	18.00	10
68	ankaa prima	14-Mar	11.30	14-Mar	14.00	45	0	14-Mar	17.00	14-Mar	17.30	6.00	2.00	4.00	160
69	gemalindo -V	14-Mar	13.00	14-Mar	13.30	38	40	15-Mar	4.30	15-Mar	6.00	17.00	4.00	13.00	90
70	car jn _III-07	14-Mar	15.40	14-Mar	16.00	120	109	14-Mar	21.00	15-Mar	14.00	22.20	17.20	5.00	160
71	melia express	14-Mar	17.15	14-Mar	18.00	32	147	16-Mar	5.30	16-Mar	7.15	38.00	10.30	27.30	95
72	alken princess	15-Mar	8.30	15-Mar	9.00	85	0	15-Mar	14.30	15-Mar	16.30	8.00	3.30	4.30	915
73	tanto horas	15-Mar	10.45	15-Mar	13.00	231	240	17-Mar	3.30	17-Mar	6.00	43.15	12.30	23.35	135
74	car jn III-08	15-Mar	15.40	15-Mar	16.00	104	118	16-Mar	20.45	16-Mar	20.45	29.05	8.35	16.00	245
75	makasar express	16-Mar	8.20	16-Mar	9.30	249	221	19-Mar	6.30	19-Mar	6.30	70.10	19.40	50.30	1000
76	megah pertiwi	16-Mar	8.30	16-Mar	8.45	48	0	16-Mar	18.00	16-Mar	18.00	9.30	4.30	5.00	10
77	bintang jasa-07	16-Mar	8.45	16-Mar	9.15	72	71	16-Mar	19.30	16-Mar	19.30	10.45	3.00	7.45	15
78	kuncup tunas	16-Mar	9.45	16-Mar	10.00	20	0	16-Mar	17.45	16-Mar	17.45	8.00	3.00	5.00	60
79	daya-1	16-Mar	10.00	16-Mar	10.30	50	55	16-Mar	22.00	16-Mar	22.00	12.00	4.00	8.00	15
80	mirah	16-Mar	17.30	16-Mar	18.00	52	71	17-Mar	12.30	17-Mar	12.30	19.00	6.00	13.00	450
81	nakassar cjn III-3	16-Mar	18.45	17-Mar	1.00	115	0	18-Mar	3.45	18-Mar	3.45	33.00	14.00	19.00	75
82	lautan arafuru	17-Mar	1.30	17-Mar	1.45	104	104	17-Mar	19.00	17-Mar	20.00	18.30	5.15	13.15	405
83	selat mas	17-Mar	11.30	17-Mar	13.00	99	0	18-Mar	1.00	18-Mar	2.30	15.00	5.00	10.00	600
84	car jn III-27	17-Mar	13.15	17-Mar	16.00	64	102	18-Mar	15.30	18-Mar	17.00	27.45	9.45	18.00	105
85	tanto sayang	18-Mar	7.20	18-Mar	8.00	256	271	21-Mar	12.00	21-Mar				39.40	1085
86	umbul mas	18-Mar	7.30	18-Mar	8.00	85	69	19-Mar	5.30	19-Mar	6.30	23.00	4.30	18.30	10
87	ankaa prima	18-Mar	9.00	18-Mar	10.55	0	40	18-Mar	22.45	19-Mar	6.00	21.00	14.15	6.45	90
88	tanto reieki	18-Mar	9.30	18-Mar	10.00	204	162	22-Mar	3.00	22-Mar	5.00		23.05		30

89	mahakam river	18-Mar	18.00	18-Mar	19.30	231	135	22-Mar	5.00	22-Mar	7.00	85.00	33.30	51.30	510
90	trisna samudra	18-Mar	22.00	18-Mar	1.45	62	0	19-Mar	15.00	19-Mar	16.00	18.00	10.35	7.25	240
91	alken princess	19-Mar	6.20	19-Mar	10.40	0	80	19-Mar	21.00	19-Mar	22.00	14.40	8.05	6.35	500
92	bintang pagi	19-Mar	8.30	19-Mar	9.00	0	12	19-Mar	14.30	19-Mar	15.30	7.08	2.30	4.30	130
93	car jn II-08	19-Mar	17.00	19-Mar	19.00	112	110	20-Mar	12.00	20-Mar	18.00	25.00	11.15	13.45	510
94	donggala -VIII	19-Mar	18.00	19-Mar	18.45	55	55	20-Mar	19.00	20-Mar	21.00	27.00	19.35	7.25	60
95	daya-2	19-Mar	19.30	19-Mar	20.00	50	52	20-Mar	6.30	20-Mar	8.30	13.00	3.30	9.30	90
96	selat mas	19-Mar	22.45	19-Mar	24.00	0	68	20-Mar	7.00	20-Mar	7.45	9.00	3.00	6.00	195
97	car jn III-29	20-Mar	8.30	20-Mar	9.00	99	108	21-Mar	4.30	21-Mar	7.00	22.30	8.20	14.10	585
98	megah pertiwi	20-Mar	14.45	20-Mar	15.00	0	68	20-Mar	21.45	20-Mar	22.45	8.00	2.15	5.45	375
99	makasar cjin III-39	20-Mar	17.30	20-Mar	19.00	0	56	21-Mar	18.30	21-Mar	19.30	26.00	8.00	18.00	135
100	southern express	20-Mar	19.00	20-Mar	19.30	72	0	21-Mar	2.25	21-Mar	8.30	13.30	7.35	5.55	90
101	mentaya river	21-Mar	9.00	21-Mar	9.45	125	226	22-Mar	23.00	22-Mar	24.00	39.00	8.45	30.15	840
102	alken pasific	21-Mar	9.20	21-Mar	11.00	50	0	21-Mar	15.00	21-Mar	16.00	6.40	3.40	3.00	20
103	seiko	21-Mar	9.45	21-Mar	10.00	15	32	21-Mar	21.00	21-Mar	22.00	12.15	2.45	9.00	25
104	mahakam river	21-Mar	10.00	21-Mar	10.30	0	135	22-Mar	5.00	22-Mar	7.00	21.00	5.30	15.30	15
105	aya-3	21-Mar	10.30	21-Mar	11.00	151	75	22-Mar	2.00	22-Mar	6.00	19.30	7.30	12.00	30
106	pantai mas	21-Mar	17.00	21-Mar	19.00	30	0	22-Mar	22.45	22-Mar	8.00	15.00	11.15	3.45	390
107	daya-3	22-Mar	9.00	22-Mar	9.30	45	52	22-Mar	19.30	22-Mar	21.00	12.00	4.00	8.00	960
108	new trade link	22-Mar	9.30	22-Mar	10.00	284	212	24-Mar	13.15	24-Mar	15.30	54.00	15.45	38.15	30
109	telaga mas	22-Mar	10.45	22-Mar	11.15	98	42	23-Mar	5.00	23-Mar	7.00	20.15	5.30	14.45	75
110	era -2000	22-Mar	11.00	22-Mar	13.00	14	0	22-Mar	15.30	22-Mar	16.00	5.00	2.30	2.30	15
111	bintang jasa-07	23-Mar	0.30	23-Mar	8.00	53	59	24-Mar	2.00	24-Mar	7.30	31.00	16.00	15.00	810
112	marina	23-Mar	2.00	23-Mar	2.15	53	59	23-Mar	22.30	23-Mar	24.00	22.00	6.45	15.15	90
113	mirah	23-Mar	2.20	23-Mar	8.00	78	62	24-Mar	1.35	24-Mar	7.30	29.10	14.35	14.35	20
114	lautan windu -1	23-Mar	7.00	23-Mar	8.00	49	48	23-Mar	18.00	23-Mar	20.00	13.00	4.00	9.00	280
115	tirta mas	23-Mar	8.30	23-Mar	9.00	0	96	23-Mar	16.00	23-Mar	16.00	7.30	1.30	8.00	90
116	sam-II	23-Mar	9.15	23-Mar	13.45	40	40	23-Mar	21.00	24-Mar	7.15	22.00	16.45	5.15	45
117	alken pasific	23-Mar	17.00	23-Mar	17.15	0	64	23-Mar	22.15	24-Mar	7.30	49.55	10.15	4.15	465
118	melia express	23-Mar	19.10	23-Mar	19.35	72	131	24-Mar	20.00	24-Mar	21.00	25.50	11.10	14.40	130
119	car jn III -28	24-Mar	2.30	24-Mar	8.00	120	76	24-Mar	19.00	24-Mar	20.30	18.00	9.00	9.00	440
120	tanto kita	24-Mar	9.00	24-Mar	9.45	256	290	26-Mar	4.20	26-Mar	7.00	46.00	20.30	25.30	930
121	car jn III-17	24-Mar	21.20	24-Mar	22.00	80	120	25-Mar	21.00	25-Mar	21.30	24.10	6.46	17.30	740
122	selat mas	25-Mar	9.00	25-Mar	9.30	36	8	25-Mar	15.00	25-Mar	16.00	7.00	2.30	4.30	700
123	gemalindo V	25-Mar	9.15	25-Mar	9.35	39	40	26-Mar	3.00	26-Mar	5.00	19.45	5.20	14.25	15
124	tanto multi	25-Mar	12.00	25-Mar	13.00	127	127	26-Mar	4.00					13.00	165
125	samarinda raya	25-Mar	21.30	25-Mar	23.00	0	5	26-Mar	1.00	26-Mar	8.00	10.30	9.00	1.30	570
126	multi express	25-Mar	22.00	25-Mar	22.25	131	0	26-Mar	17.00	26-Mar	18.00	20.00	4.25	15.35	30
127	car jn III -29	26-Mar	6.30	26-Mar	8.00	88	99	27-Mar	3.00	27-Mar	5.00	22.30	6.30	16.00	510
128	car jn III-07	26-Mar	12.15	26-Mar	16.00	97	117	27-Mar	5.00	27-Mar	7.00	18.45	7.45	11.00	210
129	martapura river	26-Mar	15.45	26-Mar	16.00	140	120	27-Mar	11.30	27-Mar	12.00	20.15	5.45	14.30	210
130	tanto sehati	26-Mar	17.30	26-Mar	19.00	151	0	27-Mar	12.00	27-Mar	14.00	20.30	7.30	13.00	105
131	trisna samudra	26-Mar	21.30	26-Mar	22.45	261	1	28-Mar	2.25	28-Mar	6.00	32.30	11.20	21.10	240
132	kabonga baru	27-Mar	9.20	27-Mar	9.40	50	50	27-Mar	19.30	27-Mar	21.00	11.40	3.50	7.50	710
133	daya-1	27-Mar	9.30	27-Mar	10.00	52	53	27-Mar	23.45	28-Mar	1.30	16.00	4.15	11.45	10

134	makasar jn II-39	27-Mar	9.45	27-Mar	10.15	59	36	28-Mar	13.00	28-Mar	15.00	29.15	19.53	9.22	15
135	alken permai	27-Mar	12.30	27-Mar	16.00	60	60	28-Mar	3.00	28-Mar	6.00	17.30	8.30	9.00	165
136	mahakam river	27-Mar	18.20	27-Mar	19.00	223	0	28-Mar	16.00	28-Mar	17.00	22.40	6.40	16.00	350
137	dian prima	27-Mar	19.00	27-Mar	19.30	96	0	28-Mar	6.00	28-Mar	7.00	12.00	3.10	8.50	40
138	tanto mitra	27-Mar	20.00	27-Mar	20.30	103	103	31-Mar	1.00	31-Mar	5.00	81.00	59.00	22.20	60
139	tanto sentosa	28-Mar	7.45	28-Mar	8.00	120	0	28-Mar	24.00	29-Mar	1.00	17.15	10.00	7.15	665
140	unika	28-Mar	9.00	28-Mar	9.30	20	0	28-Mar	24.00	29-Mar				2.30	75
141	alken periti	28-Mar	9.10	28-Mar	9.20	60	0	28-Mar	16.30	28-Mar	18.00	8.50	4.15	4.35	10
142	car jn III-08	28-Mar	9.15	28-Mar	9.45	97	114	29-Mar	0.00	29-Mar	2.00	16.45	3.45	13.00	5
143	hilir mas	28-Mar	16.00	28-Mar	16.30	84	112	29-Mar	5.00	29-Mar	6.00	14.00	3.30	10.30	405
144	bintang jasa -15	28-Mar	18.00	28-Mar	19.00	71	45	29-Mar	5.00	29-Mar	6.00	12.00	3.00	9.00	120
145	car jn III-17	28-Mar	18.15	28-Mar	8.30	118	116	29-Mar	11.30	29-Mar	13.00	18.45	6.15	12.30	15
146	pasir mas	29-Mar	8.00	29-Mar	8.00	168	163	30-Mar	16.00	30-Mar	18.00	34.00	21.30	12.30	825
147	tanto mandiri	29-Mar	15.30	29-Mar	16.05	125	113	30-Mar	22.00	30-Mar	24.00	32.30	9.35	22.55	450
148	mentaya river	29-Mar	17.50	29-Mar	18.00	0	96	30-Mar	6.00	30-Mar	7.00	13.10	4.25	8.45	140
149	maksar express	30-Mar	14.00	30-Mar	14.30	303	211	1-Apr	10.00	1-Apr	12.00	46.00	19.00	27.00	1210
150	anka prima	30-Mar	14.30	30-Mar	16.00	45	0	30-Mar	22.30	30-Mar	24.00	9.30	6.05	3.25	30
151	melia expres	30-Mar	14.30	30-Mar	16.00	112	145	31-Mar	20.25	31-Mar	22.00	31.30	9.05	22.25	0
152	alken periti	30-Mar	16.00	30-Mar	16.30	0	60	30-Mar	22.00	30-Mar	24.00	8.00	3.30	4.30	90
153	lautan arafuru	30-Mar	22.00	30-Mar	22.30	101	105	31-Mar	12.00	31-Mar	13.00	15.00	5.30	9.30	360
154	daya-2	31-Mar	9.15	31-Mar	9.45	50	54	31-Mar	23.40	1-Apr	2.00	16.45	4.50	11.55	675
155	tanto horas	31-Mar	9.30	31-Mar	10.00	200	216	2-Apr	21.40	2-Apr	23.00	61.30	31.35	29.55	15
156	hilir mas	31-Mar	17.00	31-Mar	19.00	93	0	1-Apr	6.00	1-Apr	10.00	17.00	7.00	10.00	450

Kapal yang bongkar : 29
 Kapal yang muat : 24
 Kapal yang bongkar muat : 103
 Jumlah kapal yang datang : 156

**DATA KEDATANGAN KAPAL, JUMLAH KONTAINER UNTUK AKTIFITAS BONGKAR MUAT
DERMAGA BERLIAN UTARA**

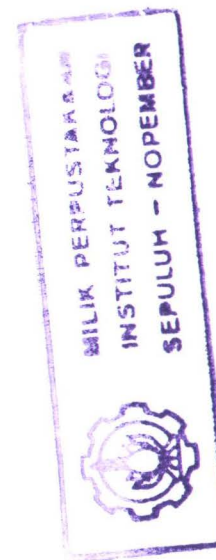
No	Nama kapal	Kapal tambat		aktifitas stevedoring		Jumlah kontainer		Selesai steeve		Kapal keluar		Berthing time	idle time	Efektif time	WAK menit
		tgl	jam	tgl	jam	unload	load	tgl	jam	jam	tgl				
1	ideal	1-Jan	8.45	1-Jan	10.00	0	42	1-Jan	12.40	1-Jan	16.45	8.00	6.55	1.05	0
2	cosmos	1-Jan	11.10	1-Jan	12.00	93	82	3-Jan	2.15	3-Jan	24.00	36.50	25.35	11.15	145
3	Car_JN_III-19	1-Jan	20.00	1-Jan	20.30	75	105	3-Jan	2.00	3-Jan	8.00	36.00	20.05	15.55	530
4	millenium baru	2-Jan	17.15	2-Jan	18.30	0	54	3-Jan	1.00	3-Jan	22.00	28.45	24.45	4.00	1275
5	car_JN_III-30	3-Jan	7.00	3-Jan	8.00	9	33	3-Jan	14.00	3-Jan	16.00	9.00	4.00	5.00	825
6	clover	4-Jan	3.00	4-Jan	8.00	51	82	5-Jan	1.15	5-Jan	10.00	31.00	16.45	14.15	1200
7	manjur baru	4-Jan	15.00	4-Jan	16.30	0	48	4-Jan	23.00	5-Jan	9.30	18.30	13.30	5.00	720
8	Kijang	5-Jan	1.00	5-Jan	1.20	80	51	5-Jan	17.30	5-Jan	18.00	17.00	6.55	10.05	603
9	canna	5-Jan	11.30	5-Jan	16.30	0	112	6-Jan	6.30	6-Jan	9.30	22.00	14.30	7.30	630
10	filaos	5-Jan	12.00	5-Jan	13.30	87	0	5-Jan	20.15	6-Jan	9.00	21.00	16.20	4.40	30
11	timur galaxy	6-Jan	11.30	6-Jan	12.00	174	0	6-Jan	21.00	7-Jan	12.00	24.30	17.30	7.00	1410
12	akhasia baru	7-Jan	16.45	7-Jan	18.00	122	0	8-Jan	1.30	8-Jan	10.00	17.15	11.45	5.30	1755
13	sunny rose	8-Jan	10.50	8-Jan	12.00	0	227	9-Jan	23.00	10-Jan	7.00	44.10	18.00	26.10	1085
14	sinar muda	8-Jan	12.45	8-Jan	20.00	109	113	10-Jan	5.00	10-Jan	6.00	40.75	19.30	21.45	61
15	filaos	10-Jan	10.20	10-Jan	11.00	0	105	11-Jan	0.00	11-Jan	0.30	22.10	12.20	9.50	2735
16	jupiter baru	10-Jan	11.15	10-Jan	15.30	0	119	11-Jan	15.30	11-Jan	16.30	29.15	13.15	16.00	55
17	coSmos	11-Jan	11.30	11-Jan	13.30	151	111	12-Jan	22.00	13-Jan	9.00	45.30	2.00	24.30	1455
18	ideal	11-Jan	24.00	12-Jan	1.15	57	0	12-Jan	15.30	12-Jan	16.00	16.00	7.45	8.15	750
19	pemudi	12-Jan	17.00	12-Jan	22.00	0	165	13-Jan	23.45	14-Jan	8.30	39.30	23.45	18.00	1020
20	car_JN_III-30	13-Jan	9.00	13-Jan	9.15	99	0	13-Jan	17.00	13-Jan	19.00	10.00	3.00	7.00	420
21	clover	13-Jan	10.00	13-Jan	11.00	104	0	13-Jan	22.00	13-Jan	6.00	20.00	11.00	9.00	60
22	manjur baru	14-Jan	7.00	14-Jan	11.00	38	42	14-Jan	18.00	14-Jan	19.30	12.30	6.30	6.00	1260
23	Car_JN_III-19	14-Jan	8.00	14-Jan	9.45	102	92	15-Jan	5.45	15-Jan	7.30	23.30	8.10	15.20	912
24	kijang	14-Jan	10.00	14-Jan	10.20	119	0	14-Jan	20.45	15-Jan	9.15	23.15	18.30	4.45	120
25	ideal	14-Jan	22.30	15-Jan	1.00	0	45	15-Jan	14.30	15-Jan	18.00	19.30	12.25	7.05	750
26	darpo IX	15-Jan	18.30	15-Jan	19.45	63	0	16-Jan	6.00	16-Jan	9.00	14.30	5.45	8.45	1200
27	derajat	16-Jan	10.00	16-Jan	10.50	0	170	17-Jan	1.30	17-Jan	3.00	17.00	6.25	10.35	930
28	canna	17-Jan	4.30	17-Jan	8.00	125	131	19-Jan	4.15	19-Jan	9.30	53.00	26.45	26.15	1110
29	akhasia baru	17-Jan	13.40	17-Jan	14.25	0	141	18-Jan	6.10	18-Jan	9.00	19.20	5.55	13.25	550
30	filaos	18-Jan	10.10	18-Jan	10.45	107	109	19-Jan	21.30	19-Jan	24.00	38.00	10.45	27.15	1230
31	kita	19-Jan	12.00	19-Jan	12.30	68	0	19-Jan	20.00	19-Jan	24.00	12.00	6.00	6.00	1550
32	ayu baru	20-Jan	1.00	20-Jan	8.00	0	110	20-Jan	20.00	20-Jan	10.00	33.00	23.45	9.15	780
33	cosmos	20-Jan	1.30	20-Jan	8.35	112	116	21-Jan	15.40	21-Jan	17.00	29.30	10.20	19.10	30
34	car_JN_III-30	20-Jan	12.10	20-Jan	13.00	0	71	20-Jan	16.00	20-Jan	17.15	5.05	2.05	3.00	640

35	sinar sona	21-Jan	23.30	22-Jan	1.00	80	0	22-Jan	16.30	22-Jan	17.30	18.00	7.30	10.30	2120
36	sunny rose	22-Jan	9.30	22-Jan	10.30	226	0	23-Jan	2.30	23-Jan	9.30	15.10	11.00	13.00	600
37	kita	22-Jan	18.00	22-Jan	21.00	0	65	23-Jan	5.30	23-Jan	9.00	15.00	7.30	7.30	510
38	jupiter baru	23-Jan	10.15	23-Jan	10.30	59	0	23-Jan	21.30	23-Jan	8.15	22.00	13.00	9.00	975
39	pemudi	23-Jan	17.50	23-Jan	19.00	157	205	25-Jan	22.00	25-Jan	23.15	53.25	15.10	38.15	455
40	manjur baru	23-Jan	19.30	23-Jan	1.00	39	0	24-Jan	6.00	24-Jan	10.00	14.30	10.30	4.00	100
41	darpo IX	24-Jan	15.00	25-Jan	2.00	0	62	25-Jan	20.00	25-Jan	23.00	32.00	21.10	10.50	1170
42	sunny rose	25-Jan	23.45	26-Jan	1.00	0	228	27-Jan	18.30	27-Jan	19.45	44.00	23.20	20.40	1925
43	jupiter baru	26-Jan	0.00	26-Jan	9.20	0	50	26-Jan	16.25	26-Jan	18.00	18.00	15.20	2.40	15
44	Car_JN_III-19	26-Jan	10.00	26-Jan	10.15	67	106	27-Jan	5.15	27-Jan	9.00	23.00	7.55	15.05	903
45	manjur baru	26-Jan	19.15	26-Jan	21.00	0	42	27-Jan	6.00	27-Jan	11.00	15.45	8.45	7.00	555
46	filaos	27-Jan	12.50	27-Jan	13.05	103	101	29-Jan	5.00	29-Jan	10.00	45.10	16.15	28.92	1055
47	akhasia baru	27-Jan	22.30	28-Jan	4.00	143	132	30-Jan	2.00	30-Jan	10.30	60.00	28.00	32.00	580
48	canna	29-Jan	10.30	29-Jan	11.00	105	0	30-Jan	2.15	30-Jan	10.00	23.30	11.15	12.15	2160
49	sinar muda	30-Jan	11.20	30-Jan	13.00	115	116	31-Jan	5.00	31-Jan	11.30	24.00	10.55	13.25	1490
50	ayu baru	30-Jan	11.30	30-Jan	12.00	109	98	1-Feb	3.00	1-Feb	8.30	45.00	22.05	22.92	10
51	cosmos	31-Jan	15.15	31-Jan	16.00	99	119	1-Feb	22.30	1-Feb	24.00	32.45	10.00	22.45	1665

Kapal yang bongkar : 14
Kapal yang bongkar muat : 19
Kapal yang muat : 18

No	Nama kapal	Kapal tambat		aktivitas steevedoring		Jumlah kontainer		Selesai steeve		Kapal keluar		Berthing	idle	Efektif	WAK
		tgl	jam	tgl	jam	loading	unload	tgl	jam	jam	tgl	time	time	time	Menit
1	niaga -XX	1-Feb	12.00	1-Feb	13.00	62	60	2-Feb	17.30	3-Feb	8.00	44.00	25.15	18.45	1245
2	canna	3-Feb	1.00	3-Feb	1.15	0	48	3-Feb	6.20	3-Feb	9.00	8.00	3.25	4.25	255
3	clover	3-Feb	3.30	3-Feb	8.00	111	118	4-Feb	3.30	4-Feb	11.00	31.30	15.45	15.45	150
4	darpo IX	3-Feb	20.30	4-Feb	8.00	56	60	4-Feb	22.45	4-Feb	24.00	27.30	17.00	10.30	1020
5	derajat	5-Feb	1.00	5-Feb	2.05	147	160	6-Feb	1.15	6-Feb	9.00	32.00	18.45	11.40	1710
6	pelopor	6-Feb	9.50	6-Feb	10.45	0	45	6-Feb	18.40	6-Feb	22.00	12.10	6.25	5.45	1930
7	filaos	6-Feb	11.00	6-Feb	13.30	96	108	7-Feb	21.45	8-Feb	9.00	46.00	24.25	21.35	70
8	pemudi	6-Feb	22.45	6-Feb	24.00	148	180	8-Feb	17.00	8-Feb	19.00	44.15	14.30	18.20	705
9	manjur baru	8-Feb	10.00	8-Feb	10.10	41	0	8-Feb	18.35	8-Feb	20.00	33.00	23.40	9.20	2115
10	millenium baru	8-Feb	19.30	8-Feb	20.15	104	89	9-Feb	16.20	9-Feb	22.00	26.30	18.35	7.55	570
11	teman baru	8-Feb	20.30	8-Feb	21.00	61	0	9-Feb	15.00	9-Feb	21.30	25.00	12.30	12.30	60
12	cosmos	9-Feb	22.45	10-Feb	1.15	127	110	11-Feb	4.30	11-Feb	15.15	40.30	21.10	19.20	1575
13	niaga -XX	11-Feb	13.45	11-Feb	14.00	67	54	12-Feb	19.30	12-Feb	22.00	32.15	11.00	21.15	2340
14	sunny rose	11-Feb	16.45	11-Feb	18.00	232	204	13-Feb	22.30	13-Feb	24.00	55.15	17.30	37.45	180
15	ayu baru	12-Jan	23.00	12-Feb	1.00	103	0	13-Feb	18.00	13-Feb	21.00	22.00	10.15	11.45	1815
16	clover	13-Feb	22.30	14-Feb	1.00	113	0	14-Feb	20.30	14-Feb	22.00	23.30	13.15	10.15	1410
17	akhasia baru	14-Feb	2.00	14-Feb	3.15	74	121	15-Feb	0.45	15-Feb	9.30	31.30	19.50	11.40	210
18	darpo IX	15-Feb	11.30	15-Feb	12.00	60	60	16-Feb	2.00	16-Feb	10.00	22.30	11.30	11.00	2010
19	kita	15-Feb	22.15	16-Feb	1.00	64	62	16-Feb	22.30	17-Feb	9.15	35.00	21.50	13.10	645
20	manjur baru	16-Feb	16.30	16-Feb	17.00	40	42	17-Feb	1.30	17-Feb	9.00	16.30	10.00	6.30	1095
21	sinar muda	17-Feb	11.30	17-Feb	13.00	111	0	18-Feb	0.30	18-Feb	10.00	22.30	13.05	9.25	1140
22	filaos	17-Feb	13.30	17-Feb	16.00	124	107	18-Feb	24.00	19-Feb	16.00	50.30	28.45	21.45	120
23	ideal	18-Feb	11.00	18-Feb	13.00	11	30	18-Feb	19.15	19-Feb	11.00	24.00	18.45	5.15	1290
24	pemudi	19-Feb	19.00	19-Feb	20.15	166	122	21-Feb	13.30	21-Feb	17.00	46.00	19.25	26.35	1920
25	kijang	20-Feb	12.00	20-Feb	16.10	83	73	22-Feb	5.00	22-Feb	16.30	52.30	26.40	25.50	1020
26	sinar muda	21-Feb	19.30	21-Feb	20.00	6	114	23-Feb	2.30	23-Feb	9.00	37.30	24.00	13.80	1890
27	clover	22-Feb	15.00	22-Feb	16.15	107	112	24-Feb	2.00	24-Feb	10.00	43.00	27.00	16.00	1170
28	manjur baru	23-Feb	11.30	23-Feb	13.00	40	42	24-Feb	5.00	24-Feb	9.30	22.00	8.00	14.00	1230
29	timur galaxy	24-Feb	10.50	24-Feb	13.00	0	96	25-Feb	5.00	25-Feb	8.00	21.10	8.40	12.30	1400
30	derajat	25-Feb	11.30	25-Feb	13.00	113	101	26-Feb	6.30	26-Feb	16.30	23.00	7.30	15.30	1480
31	sinar sona	26-Feb	11.30	26-Feb	12.00	116	106	27-Feb	4.30	27-Feb	10.30	23.00	11.30	11.30	1440
32	niaga -XX	26-Feb	11.45	26-Feb	13.00	65	59	27-Feb	6.10	27-Feb	9.45	22.00	11.10	10.50	15
33	teman baru	27-Feb	11.30	27-Feb	13.20	0	44	28-Feb	9.30	28-Feb	11.30	24.00	11.30	12.30	1425
34	ayu baru	27-Feb	16.45	27-Feb	18.00	76	82	28-Feb	19.30	28-Feb	22.45	30.00	15.15	14.45	315
35	darpo IX	28-Feb	13.50	28-Feb	14.00	65	56	1-Mar	16.15	1-Mar	19.00	29.10	12.15	16.55	1265

Kapal yang bongkar : 5
Kapal yang bongkar muat : 26
Kapal yang muat : 4



No	Nama kapal	Kapal tambat		aktivitas steevedoring		Jumlah kontainer		Selesai steeve		Kapal keluar		Berthing	idle	Efektif	WAK
		tgl	jam	tgl	jam	unload	load	tgl	jam	jam	tgl	time	time	time	menit
1	sunny rose	1-Mar	0.00	1-Mar	1.00	130	0	1-Mar	6.30	1-Mar	10.45	10.45	5.15	5.30	610
2	timur galaxy	1-Mar	13.00	1-Mar	14.00	33	0	1-Mar	22.00	1-Mar	23.30	10.30	3.30	7.00	780
3	manjur baru	1-Mar	19.30	1-Mar	20.00	41	41	2-Mar	5.00	2-Mar	13.00	17.30	9.30	8.00	390
4	filaos	2-Mar	0.00	2-Mar	1.00	83	106	3-Mar	3.00	3-Mar	10.30	34.30	16.20	18.10	270
5	clover	2-Mar	19.05	2-Mar	21.00	121	100	4-Mar	2.00	4-Mar	11.45	40.40	21.00	19.30	1145
6	sunny rose	3-Mar	11.30	3-Mar	13.15	74	135	4-Mar	23.45	5-Mar	8.15	44.45	23.30	21.15	985
7	canna	4-Mar	11.00	4-Mar	16.00	72	0	4-Mar	22.30	5-Mar	11.00	24.00	18.30	5.30	1410
8	akhasia baru	5-Mar	10.10	5-Mar	10.30	20	101	6-Mar	19.45	6-Mar	6.00	19.50	13.15	6.35	1390
9	pemudi	6-Mar	6.30	6-Mar	8.30	28	0	6-Mar	9.30	6-Mar	10.00	24.30	12.00	12.30	1220
10	manjur baru	6-Mar	19.40	6-Mar	20.00	39	40	7-Mar	10.00	7-Mar	11.30	15.50	6.50	9.00	790
11	kijang	7-Mar	12.10	7-Mar	12.55	145	139	9-Mar	2.50	9-Mar	9.15	45.05	20.05	25.00	990
12	niaga -XX	7-Mar	16.30	7-Mar	16.45	53	0	8-Mar	5.15	8-Mar	8.30	39.00	27.25	11.35	260
13	kita	8-Mar	12.00	8-Mar	13.00	65	65	10-Mar	4.30	10-Mar	10.00	46.00	21.30	24.30	1170
14	pemudi	9-Mar	11.05	9-Mar	13.15	0	153	10-Mar	17.00	10-Mar	20.15	33.10	19.40	18.00	1385
15	dian prima	10-Mar	21.15	10-Mar	21.30	66	0	11-Mar	1.00	11-Mar	9.30	12.15	8.45	3.30	2050
16	cosmos	11-Mar	11.15	11-Mar	12.00	120	108	12-Mar	6.00	12-Mar	10.45	23.30	10.45	12.45	840
17	filaos	11-Mar	13.00	11-Mar	14.00	109	0	12-Mar	4.00	12-Mar	10.00	21.00	11.40	9.20	105
18	asian tekong	12-Mar	11.30	12-Mar	12.00	173	0	12-Mar	19.30	12-Mar	22.30	11.00	3.30	7.30	1350
19	derajat	12-Mar	23.00	13-Mar	1.30	99	100	14-Mar	2.30	14-Mar	10.00	35.00	17.15	16.00	690
20	ayu baru	14-Mar	9.10	14-Mar	9.40	86	0	14-Mar	21.25	14-Mar	23.00	13.50	6.55	6.55	2050
21	darpo IX	14-Mar	10.30	14-Mar	11.00	56	48	15-Mar	1.00	15-Mar	11.00	24.30	13.30	11.00	80
22	sinar muda	15-Mar	12.15	15-Mar	13.00	89	0	15-Mar	19.00	16-Mar	12.15	24.00	19.00	5.00	1545
23	dian prima	15-Mar	13.00	15-Mar	13.15	0	93	16-Mar	16.00	16-Mar	17.30	28.30	14.50	13.40	45
24	manjur baru	16-Mar	18.00	16-Mar	19.30	40	42	17-Mar	9.00	17-Mar	9.00	15.00	10.30	4.30	1740
25	ayu baru	17-Mar	10.00	17-Mar	10.45	0	60	17-Mar	20.00	18-Mar	9.30	23.30	16.15	7.15	960
26	clover	17-Mar	12.00	17-Mar	12.45	118	118	18-Mar	13.30	18-Mar	17.00	29.00	12.00	17.00	120
27	sinar muda	18-Mar	10.00	18-Mar	10.30	0	78	19-Mar	2.00	19-Mar	10.30	24.30	18.30	6.00	1320
28	sunny rose	19-Mar	10.30	19-Mar	11.00	202	184	21-Mar	21.15	21-Mar	23.00	60.30	17.00	43.30	1470
29	teman baru	19-Mar	11.00	19-Mar	21.35	7	13	20-Mar	14.25	20-Mar	16.00	29.00	23.10	5.50	30
30	niaga -XX	20-Mar	14.25	20-Mar	19.45	68	61	21-Mar	22.50	21-Mar	24.00	28.35	15.05	13.30	1645
31	manjur baru	22-Mar	1.00	22-Mar	2.00	42	38	22-Mar	22.30	23-Mar	13.00	36.00	23.00	13.00	2075
32	akhasia baru	22-Mar	8.30	22-Mar	10.00	6	30	22-Mar	5.15	22-Mar	14.00	13.30	9.15	4.15	450
33	filaos	22-Mar	14.20	22-Mar	21.00	0	104	23-Mar	13.15	23-Mar	17.30	27.10	17.05	10.05	350
34	damai	23-Mar	13.00	23-Mar	19.30	0	64	24-Mar	9.30	24-Mar	11.00	14.30	15.30	6.30	1360
35	pemudi	23-Mar	18.35	23-Mar	20.15	190	179	25-Mar	20.05	25-Mar	20.30	49.55	30.33	19.22	335
36	sinar sona	24-Mar	14.00	24-Mar	16.00	100	111	26-Mar	6.30	26-Mar	8.00	42.00	16.30	25.30	1165
37	samarinda raya	25-Mar	21.30	25-Mar	23.00	0	5	26-Mar	1.00	26-Mar	8.00	10.30	9.00	1.30	1890
38	clover	26-Mar	9.30	26-Mar	10.15	120	105	27-Mar	14.50	27-Mar	17.00	31.30	14.35	16.55	720
39	darpo IX	26-Mar	13.00	26-Mar	13.15	48	66	27-Mar	5.15	27-Mar	7.00	18.00	4.00	14.00	210
40	manjur baru	27-Mar	15.45	27-Mar	19.00	42	42	28-Mar	16.30	28-Mar	18.00	26.15	48.05	8.10	1565
41	dian prima	27-Mar	19.00	27-Mar	19.30	96	0	28-Mar	6.00	28-Mar	7.00	12.00	3.10	8.50	195
42	pelopor	28-Mar	10.30	28-Mar	14.30	191	0	29-Mar	3.00	29-Mar	9.00	22.30	12.00	10.30	930
43	dian prima	29-Mar	9.25	29-Mar	9.30	0	50	29-Mar	19.45	29-Mar	21.25	12.00	3.45	8.15	1375
44	derajat	29-Mar	23.15	29-Mar	1.30	189	178	31-Mar	14.30	31-Mar	16.00	40.45	21.23	19.22	830
45	akhasia baru	31-Mar	20.15	31-Mar	20.30	54	55	1-Apr	6.30	1-Apr	10.00	13.45	4.55	9.00	2700
46	niaga -XX	31-Mar	20.45	31-Mar	21.30	68	63	2-Apr	3.45	2-Apr	8.00	35.15	13.30	11.45	30

Kapal yang bongkar : 12

Kapal yang bongkar muat : 26

No	Nama kapal	Kapal tambat		aktivitas steevedoring		Jumlah kontainer		Selesai steeve		Kapal keluar		Berthing	idle	Efektif	WAK
		tgl	jam	tgl	jam	unload	load	tgl	jam	jam	tgl	time	time	time	menit
1	filao	1-Apr	12.45	1-Apr	13.25	107	101	2-Apr	18.30	2-Apr	20.00	31.15	10.10	21.05	960
2	damai	2-Apr	17.30	2-Apr	19.00	54	0	3-Apr	0.30	3-Apr	8.00	14.30	9.30	5.00	1725
3	sunny rose	2-Apr	22.00	2-Apr	22.45	42	0	3-Apr	5.00	3-Apr	8.00	10.00	5.45	4.15	270
4	ayu baru	3-Apr	10.30	3-Apr	10.45	72	0	3-Apr	21.30	3-Apr	22.30	12.00	3.15	8.45	750
5	pelopor	3-Apr	11.00	3-Apr	12.00	0	100	3-Apr	24.00	4-Apr	7.00	20.00	12.20	7.40	30
6	kita	3-Apr	23.15	4-Apr	1.15	65	67	4-Apr	18.00	4-Apr	20.00	20.45	8.00	12.45	735
7	manjur baru	4-Apr	9.05	4-Apr	9.30	42	42	4-Apr	19.45	4-Apr	21.05	12.00	3.45	8.15	590
8	clover	4-Apr	23.30	5-Apr	2.00	117	0	5-Apr	18.00	5-Apr	20.00	21.30	10.40	10.50	865
9	ayu baru	4-Apr	0.00	5-Apr	2.45	0	74	5-Apr	18.00	5-Apr	21.30	21.30	12.30	9.00	30
10	sunny rose	5-Apr	21.30	6-Apr	2.15	117	105	9-Apr	5.45	9-Apr	9.50	84.20	36.50	47.30	2730
11	damai	5-Apr	23.30	6-Apr	1.55	0	68	7-Apr	10.00	7-Apr	11.30	36.00	29.25	6.35	120
12	clover	7-Apr	13.00	7-Apr	19.30	0	108	8-Apr	14.00	8-Apr	16.00	27.00	14.05	12.55	2250
13	darpo IX	8-Apr	17.30	8-Apr	19.00	61	0	9-Apr	3.00	9-Apr	9.20	15.30	8.30	7.00	1710
14	sinar muda	9-Apr	10.30	9-Apr	12.00	118	0	9-Apr	21.00	9-Apr	21.30	11.00	4.30	6.30	1020
15	teman baru	9-Apr	11.00	9-Apr	12.30	73	0	9-Apr	23.30	9-Apr	1.00	14.00	7.20	6.40	30
16	manjur baru	9-Apr	22.15	10-Apr	8.00	42	42	10-Apr	18.30	10-Apr	19.30	21.15	13.00	8.15	675
17	filao	10-Apr	9.55	10-Apr	10.30	113	103	11-Apr	4.00	11-Apr	12.00	26.05	11.35	14.30	660
18	teman baru	11-Apr	10.20	11-Apr	20.00	0	73	12-Apr	15.30	12-Apr	18.00	31.40	20.45	10.55	1465
19	pemudi	11-Apr	13.00	11-Apr	13.50	155	0	12-Apr	6.00	12-Apr	10.15	21.15	10.35	10.40	160
20	derajat	12-Apr	20.15	12-Apr	20.45	109	108	13-Apr	19.00	13-Apr	21.00	24.45	8.00	16.45	1875
21	sinar muda	14-Apr	8.30	14-Apr	9.00	0	93	15-Apr	2.00	15-Apr	6.00	21.30	7.30	14.00	2175
22	niaga -XX	14-Apr	9.15	14-Apr	9.40	63	70	16-Apr	3.15	16-Apr	8.00	46.45	30.45	16.00	45
23	akhasia baru	15-Apr	11.45	15-Apr	12.30	115	130	16-Apr	20.00	16-Apr	21.45	34.00	16.35	17.25	1590
24	clover	16-Apr	12.00	16-Apr	13.00	116	111	17-Apr	20.00	17-Apr	20.30	32.30	11.30	21.00	1455
25	solo sun	16-Apr	23.00	16-Apr	1.00	0	101	17-Apr	15.45	17-Apr	18.00	19.00	8.20	10.40	660
26	ayu baru	17-Apr	19.45	17-Apr	20.15	97	103	18-Apr	23.00	18-Apr	24.00	28.15	9.45	18.30	1205
27	damai	17-Apr	21.00	17-Apr	1.15	79	65	19-Apr	10.00	19-Apr	12.00	39.00	20.00	19.00	75
28	filao	19-Apr	1.15	19-Apr	2.00	97	97	20-Apr	4.00	20-Apr	8.00	26.45	8.45	18.00	1695
29	manjur baru	19-Apr	12.00	19-Apr	16.25	42	36	20-Apr	5.00	20-Apr	8.00	20.00	13.00	7.00	645
30	samarinda raya	20-Apr	9.30	20-Apr	13.00	0	13	20-Apr	17.00	20-Apr	19.00	9.30	7.35	1.55	1290
31	cosmos	20-Apr	10.50	20-Apr	11.10	109	0	21-Apr	4.30	22-Apr	9.00	20.10	8.55	11.15	80
32	sinar sona	20-Apr	18.45	21-Apr	1.25	97	95	23-Apr	3.25	23-Apr	12.00	65.15	44.50	21.25	421
33	clover	22-Apr	13.00	22-Apr	16.00	106	87	24-Apr	5.05	24-Apr	7.00	42.00	24.25	17.35	2535
34	sunny rose	23-Apr	18.30	23-Apr	18.30	230	115	25-Apr	6.30	25-Apr	9.45	39.15	1.25	37.50	1770
35	cosmos	24-Apr	12.00	24-Apr	13.00	0	110	25-Apr	5.30	25-Apr	9.30	21.30	7.00	14.30	1050
36	niaga -XX	26-Apr	8.00	26-Apr	9.00	68	63	27-Apr	1.30	27-Apr	7.00	23.00	11.05	11.55	2640
37	kita	26-Apr	11.30	26-Apr	13.30	64	0	26-Apr	20.00	26-Apr	23.00	11.30	6.25	4.05	210
38	filao	27-Apr	8.40	27-Apr	10.40	83	100	28-Apr	5.20	28-Apr	8.15	23.45	11.35	12.00	1270
39	damai	27-Apr	10.00	27-Apr	10.30	82	0	27-Apr	22.30	27-Apr	23.30	13.30	3.30	10.00	80
40	akhasia baru	28-Apr	10.15	28-Apr	10.30	154	0	28-Apr	23.00	28-Apr	7.20	21.05	10.25	10.30	1455
41	kita	28-Apr	16.30	28-Apr	19.00	0	68	29-Apr	4.00	29-Apr	9.00	16.30	9.30	7.00	375
42	timur galaxy	29-Apr	8.30	29-Apr	9.00	0	112	30-Apr	19.15	1-May	6.00	45.30	18.15	27.15	960
43	ayu baru	29-Apr	9.00	29-Apr	10.15	88	93	30-Apr	17.15	30-Apr	21.00	36.00		24.30	30
44	manjur baru	30-Apr	12.30	30-Apr	16.30	32	41	1-May	1.00	1-May	6.00	17.30	11.55	5.35	1470
45	damai	30-Apr	23.00	1-May	1.45	0	65	1-May	15.30	1-May	16.00	17.00	9.45	7.15	2070

Kapal yang bongkar : 12

Kapal yang bongkarmuat : 21

No	Nama kapal	pal tambat		aktifitas steevedoring		Jumlah kontainer		Selesai steeve		Kapal keluar		Berthing time	idle time	Efektif time	WAK menit
		tgl	jam	tgl	jam	unload	load	tgl	jam	jam	tgl				
1	akhasia baru	1-May	8.45	1-May	9.30	0	128	2-May	1.30	2-May	8.30	24.15	11.15	13.00	545
2	cosmos	1-May	19.00	1-May	19.30	93	109	3-May	5.30	3-May	9.00	38.00	13.15	24.45	615
3	teman baru	2-May	14.30	2-May	16.00	10	30	3-May	2.00	3-May	9.00	18.30	12.40	5.50	1170
4	sinar sona	3-May	10.45	3-May	13.00	114	84	4-May	19.45	5-May	9.45	23.00	6.15	16.45	1215
5	filaos	4-May	16.00	4-May	16.30	106	102	5-May	18.00	5-May	17.00	25.00	8.30	16.30	1755
6	sinar muda	5-May	10.30	5-May	13.00	81	0	5-May	23.00	6-May	6.00	22.30	13.50	8.40	1110
7	ideal	5-May	19.30	6-May	1.00	63	0	6-May	4.00	6-May	7.30	12.00	9.00	3.00	540
8	asian tekong	6-May	11.30	6-May	13.30	100	0	6-May	21.30	6-May	23.00	11.30	5.00	6.30	960
9	pulau panjang	7-May	7.00	7-May	11.00	0	52	7-May	18.00	7-May	19.00	12.00	7.05	4.55	1170
10	niaga -XX	7-May	7.30	7-May	8.30	77	63	7-May	4.30	8-May	8.30	25.00	11.20	13.40	30
11	pelopor	8-May	11.15	8-May	12.00	173	0	9-May	2.30	9-May	8.00	20.45	11.25	9.20	1665
12	manjur baru	8-May	24.00	8-May	16.30	42	42	9-May	1.00	9-May	7.30	31.30	26.00	5.30	765
13	ayu baru	9-May	10.00	9-May	10.15	81	81	11-May	6.00	11-May	9.00	47.00	33.20	13.40	600
14	ideal	9-May	11.00	9-May	13.00	0	55	9-May	21.15	10-May	7.00	20.00	15.15	4.45	60
15	sunny rose	10-May	15.30	10-May	19.30	154	122	13-May	1.00	13-May	7.30	64.00	27.30	36.30	1710
16	damai	11-May	9.15	11-May	10.00	48	62	12-May	18.00	12-May	19.00	33.45	16.55	16.50	1065
17	sinar muda	12-May	22.30	13-May	2.00	4	70	13-May	15.00	13-May	16.00	17.30	9.30	8.00	2235
18	derajat	13-May	18.30	13-May	19.00	67	100	14-May	19.30	14-May	20.30	26.00	13.15	12.45	1200
19	filaos	14-May	20.15	14-May	20.50	108	0	15-May	6.00	15-May	7.30	11.15	4.05	7.10	1545
20	clover	14-May	22.30	15-May	1.00	117	105	16-May	16.00	16-May	17.00	42.30	15.15	27.15	1575
21	sinar sona	14-May	23.00	15-May	1.00	100	0	15-May	15.15	15-May	17.00	18.00	8.25	9.35	30
22	manjur baru	15-May	19.00	16-May	1.00	42	0	16-May	5.30	16-May	13.00	18.00	14.00	4.00	1200
23	filaos	16-May	15.30	16-May	19.30	0	79	17-May	4.00	17-May	9.00	17.30	10.55	6.35	1230
24	pulau panjang	16-May	19.30	16-May	20.10	56	0	17-May	4.30	17-May	8.30	14.00	6.40	7.20	240
25	sinar sona	17-May	10.10	17-May	15.40	0	105	18-May	17.00	18-May	18.30	32.30	22.40	9.40	880
26	akhasia baru	17-May	11.30	17-May	12.00	104	136	18-May	6.45	18-May	9.00	45.30	18.15	27.15	80
27	manjur baru	19-May	10.30	19-May	11.00	0	42	19-May	16.00	19-May	17.00	6.30	3.20	3.10	2820
28	niaga -XX	19-May	19.00	20-May	8.00	115	0	21-May	5.00	21-May	8.45	37.45	21.45	16.00	510
29	jupiter baru	19-May	22.30	20-May	8.15	115	0	20-May	22.30	21-May	7.30	33.00	21.25	11.35	210
30	damai	21-May	9.15	21-May	9.40	75	0	21-May	16.00	21-May	17.15	8.00	3.30	4.30	2085
31	clover	22-May	6.00	22-May	8.00	109	0	22-May	23.15	22-May	24.00	18.00	8.05	9.55	1245
32	jupiter baru	22-May	10.30	22-May	17.00	0	95	23-May	4.00	23-May	8.00	21.30	12.30	9.00	270
33	damai	23-May	1.00	23-May	3.00	0	64	23-May	21.00	23-May	22.00	21.00	11.00	10.00	870
34	ayu baru	23-May	11.30	23-May	12.00	92	83	25-May	9.30	25-May	11.00	47.30	34.15	13.15	630
35	filaos	23-May	23.00	24-May	1.00	101	103	25-May	12.00	25-May	14.00	39.00	19.30	19.30	690
36	manjur baru	24-May	15.20	24-May	16.00	41	0	24-May	21.30	24-May	23.00	7.40	3.50	3.50	980
37	sunny rose	26-May	10.30	26-May	12.00	129	0	27-May	6.30	27-May	15.45	29.15	13.45	15.30	2590
38	sinar sona	27-May	8.30	27-May	9.00	119	0	28-May		28-May	11.15	26.45		17.00	1320
39	kita	27-May	17.00	27-May	18.00	59	68	28-May	4.00	28-May	10.30	17.30	11.30	6.00	1830
40	manjur baru	28-May	12.00	28-May	14.15	0	42	28-May	20.15	28-May	23.00	11.00	6.30	4.30	1140
41	sunny rose	28-May	14.30	28-May	15.00	0	135	30-May	21.30	30-May	22.30	56.00	30.10	25.50	150
42	clover	28-May	22.00	28-May	2.15	0	88	29-May	20.00	29-May	21.00	23.00	10.45	12.15	450
43	hari baru	29-May	15.00	29-May	19.00	0	12	29-May	20.00	29-May	21.30	6.30	5.30	1.00	60
44	jupiter baru	29-May	23.45	30-May	1.00	91	87	31-May	19.30	31-May	20.50	45.05	24.05	21.00	1505
45	sinar sona	31-May	1.30	31-May	2.00	0	112	31-May	20.45	31-May	22.00	20.30	7.30	13.00	1545
46	akhasia baru	31-May	23.30	31-May	1.45	144	127	1-Jun	15.30	1-Jun	17.00	42.30	19.50	22.40	1320
47	niaga -XX	31-May	23.30	1-Jun	1.30	53	65	2-Jun	5.00	2-Jun	8.00	33.30	18.25	15.05	0

No	Nama kapal	pal tambataktifitas stevedoring		Jumlah kontainer		Selesai steeve		Kapal keluar				Berthing	idle	Efektif	WAK
		tgl	jam	tgl	jam	unload	load	tgl	jam	jam	tgl	time	time	time	menit
1	filaos	1-Jun	10.00	1-Jun	10.30	94	0	1-Jun	19.15	1-Jun	20.30	10.30	3.45	6.45	630
2	timur galaxy	1-Jun	22.00	1-Jun	23.00	68	0	2-Jun	15.15	2-Jun	17.00	19.00	8.45	10.15	609
3	damai	2-Jun	18.30	2-Jun	19.00	72	76	4-Jun	2.00	4-Jun	8.45	38.15	19.55	18.20	1230
4	ayu baru	2-Jun	19.45	2-Jun	20.10	100	0	3-Jun	4.10	3-Jun	8.15	12.30	5.30	7.00	75
5	manjur baru	3-Jun	11.00	3-Jun	12.00	42	36	3-Jun	20.00	3-Jun	21.30	10.30	4.30	6.00	915
6	sinar muda	3-Jun	24.00	4-Jun	1.00	85	0	4-Jun	18.00	4-Jun	19.15	19.15	9.15	10.00	780
7	ideal	4-Jun	10.30	4-Jun	11.00	63	55	5-Jun	3.00	5-Jun	11.45	25.15	12.15	13.00	630
8	pratiwi satu	4-Jun	19.45	4-Jun	21.30	0	53	5-Jun	3.30	5-Jun	8.30	12.45	7.45	5.00	555
9	pelopor	5-Jun	12.00	5-Jun	13.00	0	74	5-Jun	21.30	6-Jun	8.15	20.15	12.45	7.30	975
10	ayu baru	5-Jun	12.40	5-Jun	14.00	0	82	6-Jun	4.00	6-Jun	8.00	19.20	9.20	10.00	40
11	derajat	6-Jun	12.00	6-Jun	13.00	126	114	7-Jun	7.00	7-Jun	8.45	20.45	7.10	13.35	1400
12	jupiter baru	7-Jun	14.15	7-Jun	14.30	99	92	8-Jun	20.00	8-Jun	21.45	31.30	12.10	19.20	1575
13	manjur baru	8-Jun	10.30	8-Jun	11.00	38	43	9-Jun	8.00	9-Jun	9.00	22.30	14.30	8.00	1215
14	sinar sona	9-Jun	14.00	9-Jun	16.00	119	0	10-Jun	2.00	10-Jun	8.45	18.45	11.00	7.45	1650
15	sinar muda	10-Jun	14.45	11-Jun	9.10	0	79	12-Jun	2.00	12-Jun	10.00	43.15	31.55	11.20	1485
16	sinar sona	11-Jun	15.45	11-Jun	16.15	0	112	12-Jun	20.00	12-Jun	21.50	30.05	8.50	21.15	1500
17	pratiwi satu	12-Jun	11.30	12-Jun	12.00	46	48	13-Jun	20.15	14-Jun	8.00	44.30	34.00	10.30	1185
18	ayu baru	13-Jun	9.30	13-Jun	10.00	92	98	14-Jun	3.30	14-Jun				13.00	1320
19	akhasia baru	14-Jun	14.15	14-Jun	17.00	65	66	15-Jun	22.00	16-Jun	8.45	42.30	26.05	16.25	1725
20	niaga -XX	14-Jun	17.45	15-Jun	8.00	64	0	15-Jun	23.00	16-Jun	8.45	39.00	31.00	8.00	210
21	pemudi	16-Jun	10.15	16-Jun	10.45	0	178	17-Jun	4.00	17-Jun	8.30	22.15	12.30	9.25	2430
22	damai	16-Jun	11.00	16-Jun	12.00	67	66	17-Jun	3.00	17-Jun	8.20	21.10	9.55	11.15	45
23	sunny rose	17-Jun	20.30	17-Jun	21.00	215	0	18-Jun	18.30	18-Jun	21.00	24.30		16.30	2010
24	niaga -XX	17-Jun	21.20	17-Jun	22.30	0	64	18-Jun	15.00	18-Jun	17.00	19.40	12.40	7.00	50
25	canna	18-Jun	23.15	19-Jun	1.00	0	90	19-Jun	18.00	19-Jun	19.45	10.30	10.30	10.00	1555
26	jupiter baru	18-Jun	24.00	19-Jun	1.00	97	95	20-Jun	10.00	20-Jun	15.45	18.25	18.25	21.00	45
27	manjur baru	19-Jun	23.30	19-Jun	1.00	35	42	21-Jun	4.30	21-Jun	8.30	33.00	27.00	6.00	1410
28	kita	20-Jun	18.30	20-Jun	19.30	59	0	21-Jun	1.30	21-Jun	8.00	13.30	10.00	3.30	1140
29	ayu baru	21-Jun	11.45	21-Jun	13.00	100	0	22-Jun	1.00	22-Jun	7.45	20.00	11.00	9.00	1035
30	sinar sona	21-Jun	19.00	21-Jun	19.30	84	97	22-Jun	24.00	23-Jun	8.15	37.15	15.45	21.30	435
31	sunny rose	22-Jun	3.00	22-Jun	22.30	0	170	24-Jun	3.30	24-Jun	8.15	53.15	32.15	21.00	480
32	kita	23-Jun	6.30	23-Jun	9.00	0	74	23-Jun	17.00	23-Jun	18.45	12.15	5.15	7.00	1650
33	millenium baru	23-Jun	12.00	23-Jun	13.30	4	65	24-Jun	3.45	24-Jun	8.00	20.00	9.30	10.30	1810
34	derajat	24-Jun	12.00	24-Jun	12.40	141	70	25-Jun	19.00	25-Jun	21.00	33.00	15.30	17.30	1440
35	jupiter baru	25-Jun	5.15	25-Jun	8.00	86	93	27-Jun	18.30	27-Jun	22.00	40.00	23.00	17.00	1035
36	ayu baru	25-Jun	21.30	25-Jun	1.10	0	72	26-Jun	17.00	26-Jun	18.30	21.00	11.40	9.20	975
37	clover	26-Jun	18.00	26-Jun	21.45	78	0	27-Jun	5.15	27-Jun	8.00	14.00	9.40	4.20	1230
38	ideal	26-Jun	22.00	26-Jun	1.30	63	0	27-Jun	13.00	27-Jun	15.00	17.00	11.00	6.00	360
39	teman baru	27-Jun	15.45	27-Jun	16.15	72	48	28-Jun	16.45	29-Jun	1.45	34.00	23.45	18.00	1065
40	cosmos	27-Jun	22.00	27-Jun	22.30	113	103	29-Jun	1.30	29-Jun	10.00	36.00	18.50	17.10	375
41	jupiter baru	28-Jun	22.20	28-Jun	22.30	9	0	28-Jun	24.00	28-Jun	1.30	3.10	2.25	0.45	1460
42	niaga -XX	29-Jun	3.00	29-Jun	8.00	62	0	29-Jun	15.45	29-Jun	18.00	15.00	9.15	5.45	280
43	sinar arrow	29-Jun	11.15	29-Jun	21.00	0	90	30-Jun	19.45	30-Jun	21.30	34.00	17.15	16.45	495
44	canna	29-Jun	19.00	29-Jun	20.00	119	116	1-Jul	14.30	1-Jul	20.00	49.00	2.30	47.30	465
45	pemudi	30-Jun	22.30	30-Jun	23.00	166	157	2-Jul	6.00	2-Jul	12.15	29.45	6.00	23.45	1650

No	Nama kapal	Kapal tambat		aktifitas steevedoring		Jumlah kontainer		Selesai steeve		Kapal keluar		Berthing time	idle time	Efektif time	WAK menit
		tgl	jam	tgl	jam	unload	load	tgl	jam	jam	tgl				
1	sinar muda	1-Jul	18.00	1-Jul	19.00	80	0	1-Jul	24.00	2-Jul	1.00	7.00	2.25	4.35	1170
2	sinar sona	2-Jul	9.00	2-Jul	10.00	100	66	3-Jul	13.30	3-Jul	17.30	22.30	6.40	15.50	900
3	akhasia baru	2-Jul	13.15	2-Jul	13.30	121	0	2-Jul	22.30	3-Jul	10.45	12.30	4.30	8.00	255
4	millenium baru	3-Jul	11.45	3-Jul	12.30	82	95	4-Jul	4.30	4-Jul	11.00	24.45	11.50	12.50	1350
5	kita	3-Jul	19.30	3-Jul	21.30	68	0	4-Jul	3.00	4-Jul	10.00	15.30	11.00	4.30	465
6	hari baru	4-Jul	11.00	4-Jul	13.00	15	33	4-Jul	22.00	4-Jul	23.00	12.00	7.15	4.45	930
7	niaga -XX	4-Jul	14.05	4-Jul	14.05	0	56	4-Jul	22.15	4-Jul	24.00	10.50	4.35	5.30	185
8	ideal	5-Jul	1.00	5-Jul	1.30	0	54	5-Jul	11.15	5-Jul	16.00	15.00	7.45	7.15	655
9	darpo IX	5-Jul	17.30	5-Jul	21.00	0	56	6-Jul	16.15	6-Jul	20.00	27.30	17.45	9.45	990
10	jupiter baru	6-Jul	0.20	6-Jul	1.30	85	0	6-Jul	15.30	6-Jul	16.00	16.20	6.50	9.30	410
11	damai	6-Jul	17.15	6-Jul	18.00	65	0	6-Jul	21.30	7-Jul	10.00	17.15	14.40	2.30	1015
12	pratiwi satu	6-Jul	18.00	6-Jul	2.00	45	0	6-Jul	15.00	6-Jul	16.00	22.00	15.45	6.75	45
13	canna	7-Jul	12.15	7-Jul	13.00	105	86	9-Jul	15.15	9-Jul	19.00	53.15	36.45	16.35	1095
14	sunny rose	7-Jul	16.00	7-Jul	16.30	198	0	8-Jul	16.45	8-Jul	19.00	27.00	12.40	16.80	225
15	akhasia baru	8-Jul	20.00	8-Jul	2.30	0	84	9-Jul	21.30	9-Jul	22.30	26.30	12.00	14.30	1680
16	cosmos	9-Jul	21.00	9-Jul	21.00	131	99	11-Jul	19.00	11-Jul	20.30	47.30	23.80	23.70	1500
17	kita	10-Jul	20.00	10-Jul	13.30	0	69	12-Jul	1.00	12-Jul	9.00	37.30	29.25	7.35	1380
18	sinar arrow	10-Jul	24.00	10-Jul	1.30	105	0	10-Jul	16.30	10-Jul	18.00	18.00	7.60	10.60	240
19	sunny rose	11-Jul	22.00	12-Jul	8.10	0	124	14-Jul	7.20	14-Jul	10.00	60.00	32.20	27.10	1320
20	damai	12-Jul	10.15	12-Jul	14.15	0	70	14-Jul	11.00	14-Jul	12.30	50.15	42.15	7.60	735
21	sinar arrow	14-Jul	11.50	14-Jul	14.00	0	111	15-Jul	3.00	15-Jul	10.30	23.20	12.20	11.00	2975
22	sinar sona	14-Jul	13.35	14-Jul	14.10	30	50	15-Jul	1.10	15-Jul	11.00	22.35	13.35	9.00	105
23	hari baru	15-Jul	10.45	15-Jul	21.30	9	11	16-Jul	3.00	16-Jul	9.30	23.15	17.15	6.00	1270
24	clover	15-Jul	11.45	15-Jul	14.30	0	87	16-Jul	5.30	16-Jul	9.00	20.45	10.15	10.30	1500
25	millenium baru	15-Jul	12.15	15-Jul	12.45	94	100	16-Jul	16.15	16-Jul	17.00	29.15	8.35	2.40	15
26	pelopor	16-Jul	9.00	17-Jul	1.00	45	0	17-Jul	5.00	17-Jul	10.30	13.15	10.45	2.30	1245
27	pemudi	16-Jul	11.15	16-Jul	12.00	150	0	16-Jul	18.00	16-Jul	19.00	9.50	4.45	5.00	135
28	niaga -XX	16-Jul	21.15	16-Jul	21.25	63	57	17-Jul	16.25	17-Jul	18.00	24.45	11.15	13.30	600
29	derajat	17-Jul	20.00	17-Jul	20.55	96	0	18-Jul	1.45	18-Jul	10.45	14.45	11.15	3.30	1365
30	canna	18-Jul	12.30	18-Jul	13.00	125	108	19-Jul	14.30	19-Jul	15.10	27.40	11.90	15.70	990
31	jupiter baru	18-Jul	17.40	18-Jul	19.00	0	88	19-Jul	6.00	19-Jul	10.00	17.40	7.40	10.00	310
32	teman baru	19-Jul	12.50	19-Jul	13.30	66	0	19-Jul	19.30	19-Jul	22.00	10.50	5.20	5.30	1150
33	pemudi	19-Jul	16.00	19-Jul	16.30	0	153	20-Jul	4.30	20-Jul	9.00	17.00	7.30	9.30	190
34	ayu baru	19-Jul	23.15	20-Jul	0.10	78	67	21-Jul	5.00	21-Jul	10.00	35.15	21.45	13.30	435
35	kita	20-Jul	10.15	20-Jul	11.00	33	0	20-Jul	16.00	20-Jul	16.15	6.30	2.25	4.05	660
36	cosmos	20-Jul	16.30	20-Jul	17.00	131	0	21-Jul	3.30	21-Jul	10.00	18.30	9.50	8.40	375
37	sinar arrow	21-Jul	11.40	21-Jul	13.00	111	177	23-Jul	14.00	23-Jul	20.00	57.40	32.30	25.20	1150
38	kita	21-Jul	12.00	21-Jul	13.30	37	51	22-Jul	13.45	22-Jul	18.30	30.30	13.30	17.00	20
39	millenium baru	23-Jul	16.00	23-Jul	16.30	80	91	25-Jul	12.30	25-Jul	13.00	45.00	13.30	31.30	3120
40	akhasia baru	23-Jul	21.45	23-Jul	22.00	109	0	24-Jul	5.30	24-Jul	9.00	12.45	6.15	6.30	345
41	canna	24-Jul	12.00	24-Jul	13.15	111	103	25-Jul	16.30	25-Jul	19.00	31.00	10.15	20.45	855
42	teman baru	25-Jul	14.00	25-Jul	16.00	0	49	26-Jul	2.00	26-Jul	6.00	16.00	8.45	7.15	1560
43	akhasia baru	25-Jul	21.05	25-Jul	21.30	0	140	27-Jul	0.00	27-Jul	1.00	28.50	11.10	16.55	425
44	manjur baru	26-Jul	20.15	26-Jul	9.10	41	0	27-Jul	18.00	27-Jul	19.00	23.15	17.45	5.25	1390
45	pemudi	27-Jul	1.30	27-Jul	2.30	0	100	27-Jul	6.35	27-Jul	11.15	10.65	6.50	4.15	315
46	niaga -XX	27-Jul	13.10	27-Jul	13.30	73	68	28-Jul	4.30	28-Jul	9.00	20.10	8.35	11.35	700
47	jupiter baru	27-Jul	19.15	27-Jul	19.30	120	118	29-Jul	4.00	29-Jul	8.15	37.30	12.30	24.60	365
48	sunny rose	28-Jul	10.30	28-Jul	13.00	105	0	29-Jul	1.30	29-Jul	9.00	23.30	13.00	10.30	915
49	hari baru	29-Jul	9.40	29-Jul	10.00	30	35	30-Jul	15.00	30-Jul	16.00	31.40	23.10	8.30	1390

51	pulau sayang	29-Jul	16.00	29-Jul	16.25	0	13	29-Jul	21.05	29-Jul	21.45	5.45	3.25	2.20	290
52	jupiter baru	30-Jul	10.30	30-Jul	13.00	15	7	30-Jul	14.30	30-Jul	16.00	6.30	5.00	1.30	1110
53	ayu baru	30-Jul	17.00	30-Jul	19.00	90	0	31-Jul	1.30	31-Jul	8.30	15.30	10.35	4.55	390
54	kita	31-Jul	9.00	31-Jul	9.30	75	57	1-Aug	21.10	1-Aug	10.30	25.30	11.55	13.35	960
55	canna	31-Jul	13.30	31-Jul	16.00	93	90	1-Aug	16.00	1-Aug	17.00	28.30	11.75	16.75	270

Kapal yang bongkar : **18**
Kapal yang bongkar muat : **22**
Kapal yang muat : **15**

No	Nama kapal	pal tambat		aktifitas steevedoring		Jumlah kontainer		Selesai steeve		Kapal keluar		Berthing time	idle time	Efektif time	WAK menit
		tgl	jam	tgl	jam	unload	load	tgl	jam	jam	tgl				
1	sunny rose	1-Aug	17.20	2-Aug	1.30	0	107	3-Aug	16.30	3-Aug	18.00	49.20	28.20	21.00	1670
2	millenium baru	1-Aug	23.00	2-Aug	8.00	74	103	3-Aug	16.15	3-Aug	19.00	44.00	22.60	21.60	340
3	alken princess	2-Aug	9.00	2-Aug	13.00	112	0	2-Aug	21.40	3-Aug	8.50	23.50	16.50	7.00	600
4	caraka jm III-08	2-Aug	9.15	2-Aug	10.30	105	118	3-Aug	4.00	3-Aug	6.00	21.15	6.45	14.30	15
5	pemudi	3-Aug	19.40	3-Aug	20.05	148	109	4-Aug	17.50	4-Aug	20.00	25.40	10.40	14.60	2065
6	cosmos	4-Aug	21.30	5-Aug	1.00	116	0	6-Aug	20.00	6-Aug	10.00	37.30	26.10	11.20	1550
7	hari baru	6-Aug	7.40	6-Aug	8.00	35	0	6-Aug	11.15	6-Aug	13.00	6.40	3.25	3.15	2050
8	niaga -XX	6-Aug	14.15	6-Aug	16.00	65	56	7-Aug	20.45	8-Aug	3.00	37.15	21.70	15.65	395
9	akashia baru	6-Aug	14.30	6-Aug	16.20	122	0	7-Aug	3.55	7-Aug	8.40	18.70	9.35	9.35	15
10	cosmos	7-Aug	10.20	7-Aug	10.50	0	105	8-Aug	4.30	8-Aug	8.10	22.30	9.40	12.50	1190
11	jupiter baru	8-Aug	4.00	8-Aug	8.30	116	113	10-Aug	2.00	10-Aug	6.00	50.00	23.10	26.50	1060
12	sinar salju	9-Aug	18.05	9-Aug	21.00	0	103	11-Aug	21.35	12-Aug	0.00	54.05	31.10	20.35	2285
13	damai	10-Aug	10.30	10-Aug	12.00	0	67	12-Aug	0.30	12-Aug	9.00	47.30	29.35	17.55	985
14	pemudi	12-Aug	1.30	12-Aug	1.55	100	118	13-Aug	5.00	13-Aug	9.00	32.30	12.10	20.20	2340
15	kita	12-Aug	10.40	12-Aug	11.00	66	70	13-Aug	12.00	13-Aug	13.00	27.40	10.10	17.30	550
16	millenium baru	13-Aug	10.30	13-Aug	12.00	89	0	13-Aug	17.30	13-Aug	19.00	9.30	6.20	3.10	1430
17	hari baru	13-Aug	14.00	13-Aug	16.00	0	26	13-Aug	22.00	14-Aug	14.00	24.00	19.00	5.00	210
18	comos	13-Aug	20.30	14-Aug	1.00	130	108	16-Aug	5.30	16-Aug	7.20	59.50	34.55	24.55	390
19	ayu baru	14-Aug	15.00	14-Aug	15.15	0	100	15-Aug	2.50	15-Aug	9.00	18.00	8.25	9.35	1110
20	sinar arrow	15-Aug	10.45	15-Aug	13.30	155	0	16-Aug	2.45	16-Aug	8.30	22.75	11.30	11.45	1145
21	clover	16-Aug	9.15	16-Aug	10.00	68	0	16-Aug	18.45	16-Aug	19.40	10.50	4.40	6.15	1350
22	sunny rose	16-Aug	16.50	16-Aug	17.00	107	179	19-Aug	5.15	19-Aug	11.00	67.50	28.95	38.75	375
23	teman baru	16-Aug	21.25	16-Aug	21.40	67	63	18-Aug	3.40	18-Aug	10.00	37.25	25.65	11.80	275
24	niaga -XX	18-Aug	11.30	18-Aug	13.00	54	68	19-Aug	20.00	19-Aug	20.00	33.30	14.75	18.75	2285
25	pemudi	19-Aug	12.15	19-Aug	13.00	112	0	20-Aug	5.30	20-Aug	17.10	29.25	14.55	14.30	1485
26	jupiter baru	19-Aug	21.00	20-Aug	0.05	113	0	20-Aug	19.40	20-Aug	19.50	22.50	11.65	11.45	525
27	filas	20-Aug	17.45	20-Aug	18.30	0	0	20-Aug	23.30	21-Aug	10.00	17.45			1205
28	pemudi	21-Aug	11.10	21-Aug	13.00	0	104	22-Aug	6.15	22-Aug	9.15	22.25	8.10	14.15	1045
29	millenium baru	21-Aug	21.00	21-Aug	8.00	0	97	22-Aug	5.10	22-Aug	9.00	36.00	22.45	13.15	590
30	akhasia baru	22-Aug	10.00	22-Aug	10.30	125	132	24-Aug	2.30	24-Aug	8.20	46.20	20.10	26.10	780
31	kita	22-Aug	10.40	22-Aug	11.05	66	46	23-Aug	4.35	23-Aug	8.20	22.60	10.45	12.15	40
32	dian prima	23-Aug	10.30	23-Aug	13.00	86	0	24-Aug	1.00	24-Aug	9.10	23.40	15.35	8.05	1430
33	sinar arrow	24-Aug	9.10	24-Aug	9.30	0	132	25-Aug	17.00	25-Aug	20.00	35.10	16.20	18.50	1360
34	ayu baru	24-Aug	10.15	24-Aug	10.25	100	0	24-Aug	21.45	24-Aug	23.00	13.15	4.45	8.30	65
35	jupiter baru	25-Aug	0.10	25-Aug	1.30	0	70	25-Aug	17.30	25-Aug	23.00	23.10	15.30	7.40	835
36	cosmos	25-Aug	21.10	25-Aug	21.00	90	110	26-Aug	23.15	27-Aug	1.00	28.10	12.35	15.95	1260
37	filas	26-Aug	0.05	26-Aug	3.25	0	92	26-Aug	16.40	26-Aug	19.00	19.05	10.05	8.60	175
38	clover	26-Aug	20.00	26-Aug	21.30	0	76	27-Aug	16.15	27-Aug	19.00	19.00	9.15	12.45	1195
39	solo sun	27-Aug	3.20	27-Aug	3.25	18	0	27-Aug	10.40	27-Aug	12.00	12.00	5.20	4.60	440
40	canna	27-Aug	14.00	27-Aug	16.30	90	0	28-Aug	0.00	28-Aug	9.00	19.00	13.15	5.45	640
41	ayu baru	28-Aug	9.15	28-Aug	16.30	0	90	29-Aug	5.00	29-Aug	10.00	25.15	16.25	8.50	1155
42	pemudi	28-Aug	10.00	28-Aug	10.10	143	62	29-Aug	22.35	30-Aug	10.00	48.00	24.45	23.15	45
43	niaga -XX	29-Aug	15.15	29-Aug	15.45	75	64	30-Aug	14.15	30-Aug	18.00	27.15	13.60	13.75	1755
44	madu	30-Aug	11.00	30-Aug	13.00	0	13	30-Aug	16.30	30-Aug	17.00	6.00	4.05	1.55	1185
45	pelopor	30-Aug	17.50	30-Aug	19.00	0	102	31-Aug	18.30	31-Aug	21.00	28.50	15.20	13.30	410
46	canna	30-Aug	19.00	30-Aug	19.30	0	76	31-Aug	7.00	31-Aug	10.00	15.00	5.20	9.40	70
47	sinar salju	31-Aug	22.25	1-Sep	1.00	110	0	1-Sep	15.00	1-Sep	16.00	18.25	10.70	7.75	1645

Kapal yang bongkar

15

Kapal yang bongkarmuat

15

No	Nama kapal	pal tambat		aktifitas steevedoring		Jumlah kontainer		Selesai steeve		Kapal keluar		Berthing time	idle time	Efektif time	WAK menit
		tgl	jam	tgl	jam	unload	load	tgl	jam	jam	tgl				
1	cosmos	1-Sep	12.00	1-Sep	13.00	96	111	3-Sep	3.30	3-Sep	11.00	47.00	24.05	22.55	815
2	sunny rose	1-Sep	15.50	1-Sep	16.10	125	0	2-Sep	4.40	2-Sep	10.15	19.65	9.65	10.00	230
3	millenium baru	2-Sep	11.30	2-Sep	13.30	85	0	2-Sep	22.10	3-Sep	5.00	18.30	10.50	7.40	1180
4	timur galaxy	3-Sep	11.30	3-Sep	12.00	0	100	4-Sep	5.00	4-Sep	11.00	24.30	12.15	12.15	1440
5	damai	3-Sep	12.30	3-Sep	13.40	46	0	3-Sep	20.25	3-Sep	21.00	9.30	3.45	5.45	60
6	jupiter baru	4-Sep	22.30	4-Sep	0.00	88	0	5-Sep	17.00	5-Sep	18.00	20.30	14.30	6.00	2040
7	dian prima	5-Sep	9.50	5-Sep	10.20	0	88	6-Sep	5.35	6-Sep	9.00	24.50	8.35	16.15	680
8	akhasia baru	5-Sep	10.30	5-Sep	11.00	125	0	6-Sep	2.00	6-Sep	9.15	23.45	11.45	12.00	40
9	sinar sona	5-Sep	17.30	5-Sep	19.00	88	0	6-Sep	5.00	6-Sep	9.00	16.30	9.30	7.00	420
10	sunny rose	6-Sep	11.00	6-Sep	13.00	0	108	7-Sep	22.45	7-Sep	23.00	36.00	12.60	23.60	1050
11	solo sun	6-Sep	19.00	6-Sep	20.00	0	112	7-Sep	16.30	7-Sep	21.00	26.00	13.60	12.60	756
12	sinar salju	7-Sep	22.15	7-Sep	1.25	0	105	9-Sep	3.00	9-Sep	8.30	34.45	17.55	16.50	1635
13	ideal	8-Sep	0.10	8-Sep	2.00	52	0	8-Sep	14.00	8-Sep	16.00	16.10	9.55	6.15	115
14	niaga -XX	8-Sep	11.30	8-Sep	13.00	68	50	9-Sep	16.45	9-Sep	18.00	31.30	15.00	16.30	680
15	damai	8-Sep	23.00	8-Sep	1.00	0	59	10-Sep	14.35	10-Sep	16.00	17.00	8.40	8.20	690
16	pemudi	9-Sep	10.10	9-Sep	11.00	157	105	10-Sep	5.00	10-Sep	10.00	24.10	10.30	13.40	670
17	hari baru	9-Sep	17.00	9-Sep	18.00	16	22	9-Sep	21.00	9-Sep	22.00	5.00	2.00	3.00	410
18	pemudi	10-Sep	11.00	10-Sep	13.00	0	150	10-Sep	22.00	11-Sep	10.30	23.30	15.30	8.00	1080
19	cosmos	10-Sep	17.45	10-Sep	19.00	100	0	11-Sep	6.00	11-Sep	10.30	17.75	9.55	8.20	405
20	millenium baru	11-Sep	11.20	11-Sep	12.15	0	94	12-Sep	1.30	12-Sep	8.30	21.50	12.50	9.00	1055
21	pulau manis	12-Sep	10.30	12-Sep	13.00	0	46	13-Sep	2.30	13-Sep	9.00	23.30	13.55	9.35	1390
22	akhasia baru	12-Sep	11.20	12-Sep	12.30	0	146	13-Sep	14.15	13-Sep	16.00	29.20	12.60	16.80	50
23	derajat	12-Sep	21.30	12-Sep	22.00	50	72	13-Sep	22.30	14-Sep	1.00	28.30	15.65	12.85	610
24	sinar sona	13-Sep	10.50	13-Sep	14.20	0	95	14-Sep	12.20	14-Sep	21.00	35.50	20.35	15.15	800
25	solo sun	14-Sep	2.00	14-Sep	8.30	105	0	14-Sep	17.00	15-Sep	8.00	30.00	23.40	6.20	910
26	kita	14-Sep	15.45	14-Sep	16.15	64	0	14-Sep	22.30	15-Sep	8.30	17.75	13.50	4.25	825
27	sinar muda	15-Sep	9.40	15-Sep	11.00	0	60	15-Sep	17.05	15-Sep	22.00	13.40	8.35	5.05	1075
28	sinar arrow	16-Sep	10.00	16-Sep	10.25	100	0	17-Sep	0.35	17-Sep	1.00	15.00	3.25	11.35	1460
29	dian prima	17-Sep	1.30	17-Sep	2.00	74	0	17-Sep	17.00	17-Sep	18.00	17.30	9.00	8.30	930
30	solo sun	17-Sep	11.30	17-Sep	13.30	0	87	18-Sep	2.00	18-Sep	8.00	21.30	13.00	8.30	330
31	kita	17-Sep	17.00	17-Sep	19.50	0	68	18-Sep	14.10	18-Sep	16.00	23.00	12.45	10.15	330
32	pemudi	17-Sep	23.00	18-Sep	24.25	74	74	18-Sep	5.00	18-Sep	8.30	9.30	6.15	3.15	189
33	cosmos	18-Sep	16.30	18-Sep	19.00	0	79	19-Sep	10.00	19-Sep	10.00	18.30	11.50	6.40	1050
34	pelopor	18-Sep	17.00	18-Sep	19.00	134	103	20-Sep	9.00	20-Sep	9.00	40.00	19.15	20.45	30
35	teman baru	19-Sep	10.15	19-Sep	10.25	64	56	20-Sep	3.10	20-Sep	10.00	24.15	16.40	7.35	1035
36	sinar arrow	20-Sep	10.10	20-Sep	10.45	0	107	21-Sep	20.15	21-Sep	23.00	37.10	15.15	21.55	1435
37	niaga -XX	20-Sep	11.00	20-Sep	11.15	68	0	21-Sep	0.15	21-Sep	8.00	21.00	13.15	7.45	50
38	sinar sona	21-Sep	9.00	21-Sep	9.15	83	96	22-Sep	3.25	22-Sep	9.00	24.00	10.25	13.35	1320
39	pemudi	22-Sep	0.40	22-Sep	2.00	146	88	23-Sep	4.00	23-Sep	9.00	33.40	14.35	19.05	900
40	niaga -XX	22-Sep	10.30	22-Sep	10.50	0	53	22-Sep	17.00	22-Sep	21.00	11.30	6.20	5.10	590
41	canna	22-Sep	22.30	22-Sep	1.30	84	0	23-Sep	14.00	23-Sep	15.00	17.30	10.45	6.45	720

42	sunny rose	23-Sep	10.20	23-Sep	10.40	102	0	24-Sep	2.00	24-Sep	10.00	24.20	10.10	14.10	710
43	solo sun	23-Sep	15.00	23-Sep	16.00	96	92	24-Sep	21.30	25-Sep	5.00	38.00	17.25	20.35	280
44	akhasia baru	24-Sep	11.00	24-Sep	11.05	32	52	24-Sep	19.40	24-Sep	22.00	11.00	4.25	6.35	1200
45	sinar salju	24-Sep	23.30	25-Sep	1.00	234	0	25-Sep	20.30	26-Sep	9.00	34.30	20.00	14.30	750
46	millenium baru	25-Sep	16.30	25-Sep	17.00	89	98	27-Sep	3.30	27-Sep	6.00	38.30	19.45	18.45	1020
47	sunny rose	26-Sep	10.30	26-Sep	11.00	0	129	28-Sep	2.00	28-Sep	9.00	47.30	25.90	21.60	1080
48	hari baru	27-Sep	8.30	27-Sep	8.50	30	30	27-Sep	20.30	27-Sep	22.00	14.30	4.50	9.40	1320
49	kita	28-Sep	10.30	28-Sep	11.00	65	70	29-Sep	3.00	29-Sep	8.00	22.30	11.00	11.30	690
50	sinar sona	29-Sep	8.40	29-Sep	9.00	98	80	30-Sep	21.40	1-Oct	5.00	45.40	26.80	18.80	1330
51	cosmos	29-Sep	22.00	30-Sep	1.30	111	84	1-Oct	6.15	1-Oct	8.00	34.00	15.55	18.65	800
52	akhasia baru	30-Sep	12.30	30-Sep	16.00	85	130	1-Oct	22.15	1-Oct	11.00	23.30	6.75	16.75	870

Kapal yang bongkar : **16**
Kapal yang bongkar muat : **19**
Kapal yang muat : **18**

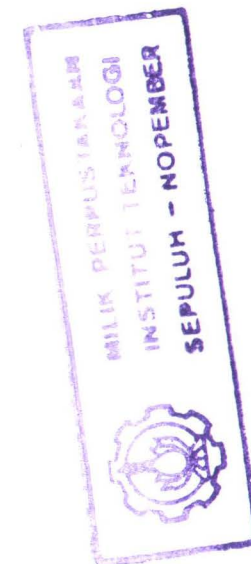
No	Nama kapal	pal tambat		aktifitas steevedoring		Jumlah kontainer		Selesai steeve		Kapal keluar		Berthing time	idle time	Efektif time	WAK menit
		tgl	jam	tgl	jam	unload	load	tgl	jam	jam	tgl				
1	pemudi	1-Oct	9.00	1-Oct	9.20	120	168	3-Oct	5.10	3-Oct	10.00	49.00	16.35	32.85	1230
2	solo sun	1-Oct	12.05	1-Oct	13.00	109	89	2-Oct	19.45	2-Oct	22.00	34.05	12.20	21.45	185
3	pelopor	3-Oct	1.00	3-Oct	1.45	189	0	3-Oct	19.00	3-Oct	20.00	19.00	8.40	10.80	2215
4	niaga -XX	3-Oct	4.00	3-Oct	8.30	78	73	4-Oct	6.30	4-Oct	9.30	29.30	11.20	18.10	1086
5	sinar salju	3-Oct	11.15	3-Oct	12.10	0	108	4-Oct	21.10	4-Oct	22.00	35.15	9.30	25.45	435
6	hari baru	3-Oct	20.30	4-Oct	1.20	30	32	4-Oct	14.30	4-Oct	17.00	21.30	15.80	5.70	555
7	clover	4-Oct	15.00	4-Oct	16.15	49	65	5-Oct	5.45	5-Oct	8.30	17.30	6.10	11.20	1110
8	sinar muda	4-Oct	23.30	5-Oct	1.00	60	80	6-Oct	4.30	6-Oct	6.00	31.30	10.00	21.30	510
9	canna	5-Oct	10.00	5-Oct	11.00	0	111	6-Oct	11.30	6-Oct	14.00	28.00	13.40	14.20	630
10	milienium baru	6-Oct	10.00	6-Oct	10.30	56	90	7-Oct	2.00	7-Oct	8.00	22.00	19.15	11.45	1440
11	pulau manis	6-Oct	15.00	6-Oct	19.15	0	23	6-Oct	21.30	7-Oct	1.00	10.00	7.45	2.15	300
12	sinar sona	7-Oct	3.00	7-Oct	3.45	79	0	7-Oct	16.15	7-Oct	19.00	16.00	6.40	9.20	660
13	car_JN_III-30	7-Oct	10.30	7-Oct	13.00	0	100	8-Oct	1.30	8-Oct	9.00	23.30	15.50	7.40	450
14	akhasia baru	8-Oct	9.30	8-Oct	10.00	47	0	8-Oct	16.45	8-Oct	19.00	10.30	4.45	5.45	1380
15	kita	8-Oct	16.00	8-Oct	16.30	59	58	10-Oct	4.00	10-Oct	8.00	40.00	17.35	22.25	390
16	damai	8-Oct	20.00	8-Oct	20.30	69	0	9-Oct	10.00	9-Oct	12.00	16.00	6.45	9.15	240
17	akhasia baru	9-Oct	13.10	9-Oct	17.00	0	131	10-Oct	16.00	10-Oct	18.00	29.10	15.70	13.60	1030
18	cosmos	10-Oct	9.30	10-Oct	10.00	103	0	10-Oct	21.00	10-Oct	22.00	13.30	4.30	9.00	1220
19	solo sun	10-Oct	19.00	10-Oct	19.30	96	97	12-Oct	3.30	12-Oct	6.00	35.00	15.35	19.25	570
20	sinar sona	10-Oct	23.00	11-Oct	1.00	0	90	11-Oct	19.30	11-Oct	22.00	23.00	13.35	9.85	240
21	hari baru	11-Oct	23.00	12-Oct	1.00	30	0	12-Oct	5.00	12-Oct	8.00	9.00	5.00	4.00	1440
22	madu	12-Oct	8.20	12-Oct	8.45	0	11	12-Oct	10.00	12-Oct	12.00	4.20	3.05	1.15	560
23	cosmos	12-Oct	8.30	12-Oct	17.00	0	88	13-Oct	6.00	13-Oct	9.00	25.30	15.45	9.45	10
24	pelopor	12-Oct	13.00	12-Oct	16.15	0	27	12-Oct	21.00	13-Oct	0.00	11.00	7.15	3.45	270
25	millenium baru	13-Oct	1.00	13-Oct	8.00	81	0	13-Oct	16.00	13-Oct	18.00	17.00	10.00	7.00	720
26	sunny rose	13-Oct	20.00	13-Oct	1.30	119	0	14-Oct	23.00	15-Oct	10.00	28.00	13.30	14.30	1140
27	clover	14-Oct	6.00	14-Oct	8.30	90	78	6-Oct	3.00	6-Oct	8.00	50.00	20.30	29.30	600
28	derajat	14-Oct	12.00	14-Oct	13.30	99	55	15-Oct	7.45	15-Oct	11.00	23.00	7.20	15.40	360
29	car_JN_III-30	14-Oct	23.00	15-Oct	8.30	84	99	16-Oct	0.40	16-Oct	8.00	33.00	18.50	14.10	846
30	teman baru	16-Oct	9.10	16-Oct	9.45	73	0	16-Oct	17.00	16-Oct	19.30	19.30	10.40	4.25	2050
31	sunny rose	16-Oct	10.20	16-Oct	11.00	0	234	17-Oct	22.30	18-Oct	0.00	0.00	38.20	13.45	70
32	damai	16-Oct	22.30	17-Oct	1.30	0	64	17-Oct	15.30	17-Oct	18.30	20.60	13.30	7.30	730
33	niaga -XX	17-Oct	19.30	17-Oct	20.00	58	55	18-Oct	23.15	19-Oct	0.00	29.30	9.15	20.15	1260
34	sinar arrow	18-Oct	1.00	18-Oct	2.00	110	116	20-Oct	11.00	20-Oct	12.00	59.00	27.25	31.35	330
35	pelopor	18-Oct	12.30	18-Oct	13.00	107	0	18-Oct	22.30	19-Oct	5.00	17.30	9.45	7.45	690
36	solo sun	19-Oct	1.20	19-Oct	1.45	115	86	20-Oct	14.00	20-Oct	15.00	38.20	14.35	23.45	770
37	teman baru	19-Oct	15.50	19-Oct	18.10	0	59	20-Oct	5.50	20-Oct	8.30	17.80	9.25	8.55	870
38	sinar salju	20-Oct	10.30	20-Oct	10.50	158	0	20-Oct	22.00	21-Oct	10.30	24.60	15.55	9.05	1120
39	pemudi	20-Oct	13.15	20-Oct	14.00	188	187	22-Oct	18.00	22-Oct	19.30	54.45	23.95	30.70	1605
40	cosmos	20-Oct	16.00	20-Oct	16.30	94	0	21-Oct	1.00	21-Oct	9.00	17.00	11.00	17.00	165
41	kita	21-Oct	10.30	21-Oct	11.00	60	0	21-Oct	19.30	21-Oct	20.00	10.30	4.00	10.30	1110
42	car_JN_III-30	21-Oct	12.00	21-Oct	16.10	114	111	22-Oct	21.15	22-Oct	23.00	35.00	12.40	22.20	90
43	sinar sona	21-Oct	20.00	21-Oct	20.45	94	0	21-Oct	6.30	21-Oct	7.00	11.00	2.50	8.10	480
44	millenium baru	22-Oct	10.00	22-Oct	15.45	0	94	22-Oct	12.00	22-Oct	13.00	27.00	12.45	14.15	840
45	hari baru	22-Oct	20.30	23-Oct	1.00	0	30	23-Oct	4.00	23-Oct	6.00	10.30	7.30	3.00	630
46	akhasia baru	23-Oct	8.50	23-Oct	10.15	57	1	23-Oct	15.00	23-Oct	21.00	13.50	10.15	3.35	740
47	kita	23-Oct	14.30	23-Oct	16.00	0	78	24-Oct	4.15	24-Oct	7.30	17.60	7.45	10.15	340
48	derajat	24-Oct	10.20	24-Oct	10.50	98	0	24-Oct	16.20	24-Oct	17.00	7.20	2.50	4.30	1190
49	cosmos	24-Oct	17.10	24-Oct	18.30	0	94	25-Oct	6.00	25-Oct	8.30	15.40	5.40	10.00	410

52	solo sun	25-Oct	18.00	25-Oct	1.10	93	157	27-Oct	0.50	27-Oct	8.30	38.30	18.85	19.65	480
53	darpo IX	26-Oct	10.00	26-Oct	13.00	0	45	27-Oct	1.30	27-Oct	9.30	23.30	14.15	9.15	960
54	sinar muda	27-Oct	12.00	27-Oct	13.00	74	85	28-Oct	21.30	28-Oct	22.00	34.00	14.30	19.30	1560
55	akhasia baru	27-Oct	17.00	27-Oct	19.00	151	144	29-Oct	4.30	29-Oct	8.30	39.30	12.40	26.50	300
56	ideal	28-Oct	22.15	28-Oct	22.35	0	63	29-Oct	6.30	29-Oct	9.00	11.15	4.50	6.25	1755
57	car_JN_III-30	29-Oct	10.30	29-Oct	11.05	109	106	30-Oct	16.30	30-Oct	20.00	34.30	12.70	21.80	735
58	niaga -XX	29-Oct	11.30	29-Oct	13.30	70	0	30-Oct	4.15	30-Oct	6.00	19.30	10.20	9.10	60
59	pulau sayang	30-Oct	8.00	30-Oct	13.30	0	38	30-Oct	20.30	30-Oct	23.30	15.30	9.30	6.00	1230
60	niaga -XX	30-Oct	17.45	30-Oct	19.30	0	71	31-Oct	3.00	31-Oct	9.00	9.00	12.20	4.25	585
61	timur galaxy	30-Oct	21.50	30-Oct	23.00	175	0	31-Oct	22.30	31-Oct	1.00	1.00	12.10	16.40	245
62	canna	31-Oct	22.30	31-Oct	22.30	0	13	1-Nov	0.30	1-Nov	2.00	4.30	3.15	1.15	1480

Kapal yang bongkar : **18**
Kapal yang bongkarmuat : **23**
Kapal yang muat : **21**

Dari data aktifitas bongkar muat kontainer bulan januari sampai bulan oktober untuk dermaga Berlian Utara didapatkan :

- a) Jumlah kontainer yang dibongkar : 30831 box
Jumlah kontainer yang dimuat : 30071 box
Jumlah keseluruhan kontainer : **60902** box
- b) Kapal yang bngkar : 138
kapal yang bongkar muat : 211
Kapal yang muat : 137
Jumlah kapal keseluruhan : 486



LAMPIRAN B

- Rekapitulasi bongkar muat petikemas konvensional Januari-Desember 2002

REKAPITULASI BONGKAR MUAT PETIKEMAS KONVENSIONAL JANUARI - DESEMBER, 2002

HAL : 1

URAIAN	CALL	KEGIATAN BONGKAR								JUMLAH BONGKAR				KEGIATAN MUAT								JUMLAH MUAT				JUMLAH B/M				JML. B/M	
		20				40								20				40													
		EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		BOX				EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		BOX				BOX		FULL		TEUS	
										EMPTY		FULL										EMPTY		FULL		EMPTY		FULL			
		LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	B	M
JANUARI																															
UNHANDLING NILAM	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
UNHANDLING MIRAH	23	379	130	187	506	3	1	239	18	382	131	426	524	32	149	202	1465	0	203	1	15	32	352	203	1480	414	483	629	2004	1724	2286
UNHANDLING BERLIAN	101	583	3227	621	2480	227	70	19	61	815	3297	640	2541	182	280	3306	4498	51	48	27	31	233	326	3333	4529	1048	3623	3973	7070	7670	8576
WS - UNHANDLING	31	642	441	147	1471	15	8	88	29	657	449	235	1500	2	83	1108	1300	70	19	61	32	72	82	1169	1332	729	531	1404	2832	2981	2837
WS - HANDLING	45	357	2150	3	1	94	67	0	0	451	2217	3	1	27	123	1335	1671	0	49	41	27	27	172	1376	1698	478	2389	1379	1699	2833	3390
FCFS	28	89	389	0	713	139	51	6	8	228	440	6	721	4	0	175	806	20	0	0	0	24	0	175	806	252	440	181	1527	1598	1025
TOTAL	228	2055	6337	959	5171	478	197	352	116	2533	6534	1310	5287	247	615	8126	9740	141	317	130	105	388	932	6256	9845	2921	7486	7566	15132	16807	18114

URAIAN	CALL	KEGIATAN BONGKAR								JUMLAH BONGKAR				KEGIATAN MUAT								JUMLAH MUAT				JUMLAH B/M				JML. B/M	
		20				40								20				40													
		EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		BOX				EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		BOX				BOX				TEUS	
		LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	EMPTY		FULL		LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		B	M
FEBRUARI										LP	TL	LP	TL			LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL				
UNHANDLING NILAM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
UNHANDLING MIRAH	24	963	15	172	848	13	1	191	2	876	152	363	650	1	56	236	1741	2	115	8	51	3	171	242	1792	879	323	605	2442	2248	2382
UNHANDLING BERLIAN	99	577	5548	1050	3333	41	148	35	40	618	5698	1085	3373	34	95	4019	5525	100	74	8	40	134	159	4025	5585	752	5855	5110	8938	11036	10103
WS - UNHANDLING	23	349	563	172	1474	17	21	84	94	355	584	256	1568	19	20	1443	1300	1	11	0	24	20	31	1443	1324	385	615	1689	2692	2989	2854
WS - HANDLING	40	502	2318	10	116	96	87	0	0	538	2403	10	116	117	179	1677	1213	15	9	32	34	132	188	1706	1247	730	2591	1719	1363	3310	3366
CFS	23	344	767	40	569	123	0	5	12	487	787	45	581	53	0	164	1194	6	0	3	0	59	0	167	1194	526	787	212	1775	2000	1429
TOTAL	213	2834	9345	1444	6140	290	257	315	148	2924	9802	1759	6288	224	340	7539	10973	124	209	47	149	348	549	7586	11122	3272	10131	9345	17410	21583	20134

URAIAN	CALL	KEGIATAN BONGKAR								JUMLAH BONGKAR				KEGIATAN MUAT								JUMLAH MUAT				JUMLAH B/M				JML. B/M			
		20				40								20				40															
		EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		BOX				EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		BOX				BOX				TEUS			
		LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	EMPTY		FULL		LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		B	M		
LP	TL									LP	TL	LP	TL									LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL			LP	TL
MARET																																	
UNHANDLING NILAM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UNHANDLING MIRAH	25	341	27	343	781	3	2	276	100	644	273	622	881	8	72	239	1539	52	257	22	99	60	329	261	1638	704	602	883	2519	2801	2718		
UNHANDLING BERLIAN	82	159	3976	871	2442	2	51	16	22	131	4027	687	2464	109	72	2830	4476	20	24	3	28	129	96	2833	4504	290	4123	3520	6668	7430	7637		
WS - UNHANDLING	23	384	608	123	1220	0	0	105	85	384	608	233	1305	26	93	1164	907	58	37	33	29	84	130	1197	936	488	738	1430	2241	2720	2504		
WS - HANDLING	33	222	2193	0	0	139	42	0	0	331	2236	0	0	45	87	1210	1010	3	71	71	57	48	138	1281	1067	409	2374	1281	1067	2779	2736		
FCFS	40	163	106	181	529	61	13	1	6	224	1074	182	535	2	0	514	1095	40	0	8	3	42	0	522	1098	266	1074	704	1633	2096	1713		
TOTAL	211	1369	8109	1323	4972	205	106	298	213	1774	8218	1724	5185	190	304	5957	9027	173	389	137	216	363	693	6094	9243	2137	8911	7818	14428	17826	17308		

URAIAN	CALL	KEGIATAN BONGKAR								JUMLAH BONGKAR				KEGIATAN MUAT								JUMLAH MUAT				JUMLAH B/M				JML. B/M	
		20				40								20				40													
		EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		BOX				EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		BOX				BOX				TEUS	
										EMPTY		FULL										EMPTY		FULL		EMPTY		FULL			
		LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	B	M
APRIL																															
HANDLING NILAM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HANDLING MIRAH	31	355	394	383	977	63	6	462	18	718	430	848	995	25	54	526	1826	155	183	10	114	180	237	536	1640	898	637	1384	2935	3510	3355

URAIAN	CALL	KEGIATAN BONGKAR								JUMLAH BONGKAR				KEGIATAN MUAT								JUMLAH MUAT				JUMLAH B/M				JML. B/M	
		20				40								20				40													
		EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		EMPTY		FULL			
		LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	B	M		
UNHANDLING NILAM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UNHANDLING MIRAH	34	599	274	452	711	86	8	355	20	695	282	807	731	47	54	589	1779	245	57	4	40	292	111	593	1819	977	393	1400	2550	2974	3161
UNHANDLING BERLIAN	98	590	3421	1215	4708	349	222	29	100	939	3643	1244	4808	372	384	3835	5269	23	48	33	24	395	412	3868	5293	1334	4055	5112	10101	11334	10096
WS - UNHANDLING	24	531	278	54	1410	3	50	53	107	534	328	107	1517	3	91	1023	837	31	41	7	68	34	132	1030	905	588	480	1137	2422	2699	2248
WS - HANDLING	41	308	2138	10	0	116	41	0	0	422	2179	10	0	143	190	1159	1042	9	39	18	36	152	219	1177	1078	574	2398	1187	1078	2768	2728
FCFS	39	703	1387	124	285	329	18	10	8	1032	1405	134	293	7	19	554	1348	17	4	5	0	24	23	559	1348	1056	1428	693	1641	3229	1980
TOTAL	235	2729	7498	1855	7114	883	339	447	235	3612	7837	2302	7349	572	708	7160	10275	325	189	67	168	897	897	7227	10443	4508	8734	9529	17792	23004	20213

URAIAN	CALL	KEGIATAN BONGKAR								JUMLAH BONGKAR				KEGIATAN MUAT								JUMLAH MUAT				JUMLAH B/M				JML. B/M	
		20				40								20				40													
		EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		BOX				EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		BOX				BOX				TEUS	
		LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	EMPTY		FULL		LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		B	M
UNHANDLING NILAM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UNHANDLING MIRAH	27	552	435	328	863	16	2	347	21	568	437	675	884	54	169	422	1874	157	65	24	72	211	234	446	1946	779	671	1121	2830	2950	3155
UNHANDLING BERLIAN	109	971	4116	1579	4509	219	149	97	136	1130	4235	1675	4645	141	815	2919	5170	71	124	49	57	212	939	2968	5227	1402	5204	4643	9872	12376	9647
WS - UNHANDLING	28	372	446	131	1838	1	15	49	111	373	481	180	1749	20	125	1189	1223	6	72	14	48	28	197	1203	1271	399	658	1383	3020	2939	2837
WS - HANDLING	42	201	1688	74	455	47	6	48	10	248	1674	122	485	107	115	1454	1166	7	26	17	40	114	141	1471	1206	382	1815	1593	1671	2620	3022
FCFS	33	554	1073	310	832	135	78	27	5	639	1151	337	637	22	5	498	1197	21	4	25	2	43	9	523	1199	732	1180	860	1836	3059	1826
TOTAL	240	2350	7738	2421	8097	418	250	568	283	3038	7988	2989	8380	344	1229	6482	10630	262	291	129	219	608	1520	6611	10849	3674	9508	9600	19229	23944	20487

URAIAN	CALL	KEGIATAN BONGKAR								JUMLAH BONGKAR				KEGIATAN MUAT								JUMLAH MUAT				JUMLAH B/M				JML. B/M	
		20				40								20				40													
		EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		BOX				EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		BOX				BOX				TEUS	
		LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	EMPTY		FULL		LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		B	M
UNHANDLING NILAM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UNHANDLING MIRAH	34	902	519	330	1208	25	78	210	97	927	597	540	1305	17	335	485	1939	151	47	1	79	168	432	486	2018	1095	1029	1026	3323	3779	3382
UNHANDLING BERLIAN	104	713	4279	878	3447	290	97	29	306	1033	4378	907	3753	85	396	3089	5786	25	67	105	186	90	453	3194	5672	1093	4829	4101	9725	10761	10092
WS - UNHANDLING	24	186	457	258	1347	11	3	40	130	137	490	296	1477	3	72	1182	1165	118	48	21	54	121	20	1183	1219	318	530	1479	2696	2614	2684
WS - HANDLING	45	222	1210	278	1079	4	10	96	36	228	1220	372	1115	54	119	1052	1061	17	30	35	65	71	149	1087	1126	237	1339	1459	2241	3079	2580
FCFS	47	255	1194	151	1059	131	0	21	41	396	1134	172	1100	38	26	891	1395	2	21	94	8	40	47	885	1403	428	1241	1157	2503	3045	2600
TOTAL	254	2278	7659	1891	8140	461	186	396	610	2739	7847	2287	8750	177	938	6679	11346	313	213	258	392	490	1201	6935	11738	3229	9048	9222	20488	23278	21538

URAIAN	CALL	KEGIATAN BONGKAR								JUMLAH BONGKAR				KEGIATAN MUAT								JUMLAH MUAT				JUMLAH B/M				JML. B/M	
		20				40								20				40													
		EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		BOX				EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		BOX				BOX				TEUS	
		LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	EMPTY		FULL		LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		B	M
UNHANDLING NILAM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UNHANDLING MIRAH	29	754	439	387	749	6	17	301	30	790	456	688	779	40	75	388	1627	157	22	12	113	197	97	401	1740	957	553	1089	2519	3037	2739
UNHANDLING BERLIAN	113	304	4440	811	4171	305	11	85	321	939	4451	696	4492	96	381	2909	5418	12	108	24	83	78	489	2833	5502	987	4940	3629	9994	11270	9229

URAIAN	CALL	JUMLAH BONGKAR								KEGIATAN MUAT								JUMLAH MUAT				JUMLAH B/M				JML. B/M					
		20				40				20				40				JUMLAH MUAT				JUMLAH B/M				JML. B/M					
		EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		BOX				EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		BOX				BOX				TEUS	
		LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	EMPTY	FULL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	B	M		
SEPTEMBER		LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	B	M		
UNHANDLING MIRAH	32	721	1067	751	836	8	6	407	137	729	1073	1158	973	28	56	388	1796	171	105	6	38	199	161	394	1834	928	1234	1552	2807	4491	2908
UNHANDLING BERLIAN	122	420	4403	1284	5169	332	155	42	282	752	4558	1326	5451	446	511	4410	8570	24	206	70	144	470	717	4480	8714	1222	5275	5806	12165	12898	12825
UNHANDLING NILAM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WS - UNHANDLING	23	0	640	42	1297	4	18	7	114	4	658	49	1411	5	55	784	1084	32	15	26	93	37	70	810	1177	41	728	859	2588	2265	2260
WS - HANDLING	48	0	1465	312	889	7	10	56	40	7	1475	368	929	14	585	793	1628	17	18	12	46	31	583	805	1674	38	2058	1173	2603	2892	3186
FCFS	45	264	1040	113	1333	4	6	48	17	268	1046	161	1350	7	287	1117	1763	1	0	13	6	8	287	1130	1789	276	1333	1291	3119	2900	3214
TOTAL	270	1405	8615	2502	9524	355	195	560	590	1780	8810	3062	10114	500	1474	7492	12841	245	344	127	327	745	1818	7619	13168	2505	10628	10681	23282	25446	24393

URAIAN	CALL	KEGIATAN BONGKAR								JUMLAH BONGKAR				KEGIATAN MUAT								JUMLAH MUAT				JUMLAH B/M				JML. B/M		
		20				40								20				40														
		EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		BOX				EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		BOX				BOX				TEUS		
		LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	EMPTY		FULL		LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	B	M			
OKTOBER																																
UNHANDLING NILAM	1	0	19	0	30	0	0	0	1	0	19	0	31	0	9	0	72	0	2	0	0	0	0	11	0	72	0	30	0	103	51	85
UNHANDLING MIRAH	30	281	720	812	1240	34	1	199	53	315	721	1011	1293	25	60	570	2389	58	29	38	70	81	89	608	2459	396	810	1619	3752	3627	3430	
UNHANDLING BERLIAN	113	399	3624	1034	5013	22	75	18	566	421	3699	1052	5579	16	219	3655	6266	42	359	58	50	58	578	3713	6316	479	4277	4765	11895	11432	11174	
WS - UNHANDLING	13	0	805	8	729	0	8	0	66	0	813	8	795	0	65	473	812	0	11	1	36	0	76	474	848	0	899	482	1643	1690	1446	
WS - HANDLING	45	0	1547	299	969	0	83	15	65	0	1630	314	1034	0	210	901	1793	0	87	10	23	0	297	911	1816	0	1927	1225	2850	3141	3144	
FCFS	48	1	1480	81	1298	0	8	11	22	1	1488	92	1320	0	38	961	2196	3	33	3	29	3	71	964	2225	4	1559	1056	3545	2842	3331	
TOTAL	250	681	8195	2234	9279	56	175	243	773	737	8370	2477	10052	41	601	6580	13528	101	521	110	208	142	1122	6670	13736	879	9492	9147	23788	22883	22610	

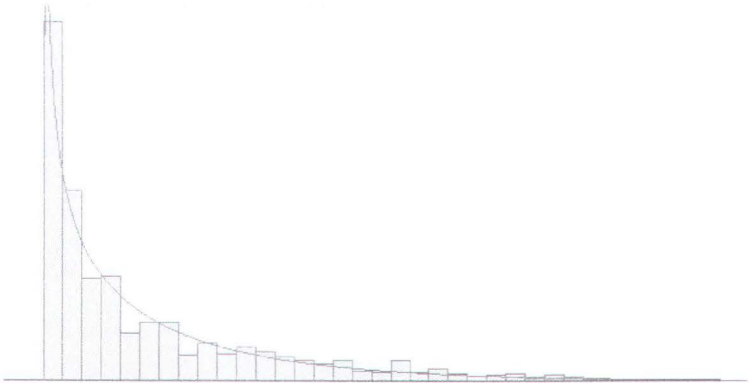
URAIAN	CALL	KEGIATAN BONGKAR								JUMLAH BONGKAR				KEGIATAN MUAT								JUMLAH MUAT				JUMLAH B/M				JML. B/M	
		20				40								20				40													
		EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		BOX		EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		BOX		FULL		EMPTY		FULL		TEUS			
		LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	B	M		
NOPEMBER																															
UNHANDLING MIRAH	31	984	1103	383	1211	29	0	412	59	1013	1103	795	1270	113	43	673	2623	270	57	22	18	383	100	695	2641	1396	1203	1490	3911	4681	4186
UNHANDLING BERLIAN	112	180	4483	1338	5615	132	256	68	281	312	4719	1406	5896	53	107	4532	6951	95	139	15	84	148	246	4547	7035	480	4965	5953	12931	13070	12309
UNHANDLING NILAM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WS - UNHANDLING	21	0	673	6	1523	0	7	8	128	0	680	14	1651	6	58	1345	993	4	48	7	36	10	106	1352	1029	10	786	1366	2680	2488	2592
WS - HANDLING	41	0	1513	208	819	0	4	56	20	0	1517	262	839	75	69	1313	1532	11	34	1	18	86	103	1314	1550	86	1620	1576	2389	2698	3117
FCFS	59	217	1493	238	1300	53	4	48	31	270	1497	286	1331	48	51	1044	2305	11	51	10	24	59	102	1054	2329	329	1599	1340	3660	3520	3640
TOTAL	264	1381	9245	2171	10468	214	271	592	519	1595	9516	2763	10987	295	328	8907	14404	391	329	55	180	686	657	8962	14584	2281	10173	11725	25571	26457	25844

URAIAN	CALL	KEGIATAN BONGKAR								JUMLAH BONGKAR				KEGIATAN MUAT								JUMLAH MUAT				JUMLAH B/M				JML. B/M	
		20				40								20				40													
		EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		EMPTY		FULL		EMPTY		FULL			
		LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	LP	TL	B	M		
DESEMBER																															
UNHANDLING NILAM	1	0	29	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	29	0	
UNHANDLING MIRAH	27	518	588	608	584	8	31	228	20	626	619	834	604	113	93	288	904	98	59	113	18	211	152	401	922	837	771	1235	1526	2970	1974
UNHANDLING BERLIAN	96	447	5323	458	3423	77	10	43	202	524	5333	499	3625	19	190	3017	3716	48	105	57	33	68	295	3074	3749	592	5628	3573	7374	10313	7430
WS - UNHANDLING	8	107	410	1	469	0	7	0	112	107	417	1	581	0	33	257	480	0	65	4	6	0	98	281	466	107	515	262	1047	1225	900
WS - HANDLING	28	0	1463	60	395	0	3	47	20	0	1466	107	415	1	17	492	622	1	10	32	59	2	27	524	681	2	1493	631	1096	2058	1336
FCFS	41	1	1429	246	784	3	8	35	3	4	1437	281	787	13	40	676	1343	72	8	34	9	85	46	710	1352	89	1483	991	2139	2558	2314
TOTAL	201	1173	9242	1369	5655	88	59	353	357	1281	9301	1722	6012	146	373	4730	7045	220	245	240	125	366	618	4970	7170	1627	9919	6692	13182	19153	13954

LAMPIRAN C

- Hasil *Input Analyzer* data-data primer dan data-data skunder

HASIL INPUT ANALYZER WAKTU ANTAR KEDATANGAN KAPAL
DI BERLIAN BARAT DAN BAE LIAN TIMUR



Distribution Summary

Distribution: Gamma
Expression: -0.001 + GAMM(444, 0.596)
Square Error: 0.002143

Chi Square Test
Number of intervals = 25
Degrees of freedom = 22
Test Statistic = 95.6
Corresponding p-value < 0.005

Kolmogorov-Smirnov Test
Test Statistic = 0.141
Corresponding p-value < 0.01

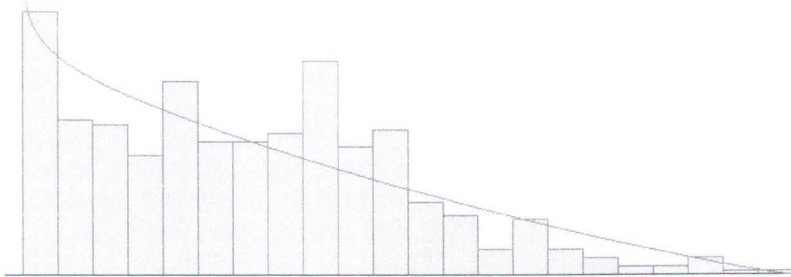
Data Summary

Number of Data Points = 1662
Min Data Value = 0
Max Data Value = 1.92e+003
Sample Mean = 264
Sample Std Dev = 309

Histogram Summary

Histogram Range = -0.001 to 1.92e+003
Number of Intervals = 40

HASIL INPUT ANALYZER WAKTU ANTAR KEDATANGAN KAPAL **DI BERLIAN UTARA**



Distribution Summary

Distribution: Beta
Expression: $-0.001 + 3.12e+003 * \text{BETA}(0.926, 2.16)$
Square Error: 0.006098

Chi Square Test

Number of intervals = 18
Degrees of freedom = 15
Test Statistic = 58.6
Corresponding p-value < 0.005

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.0682
Corresponding p-value = 0.0221

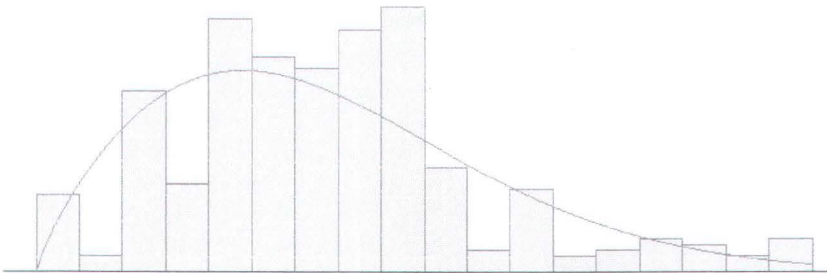
Data Summary

Number of Data Points = 484
Min Data Value = 0
Max Data Value = $3.12e+003$
Sample Mean = 922
Sample Std Dev = 639

Histogram Summary

Histogram Range = -0.001 to $3.12e+003$
Number of Intervals = 22

**HASIL INPUT ANALYZER JUMLAH KONTAINER YANG AKAN DIBONGKAR DI
BERLIAN UTARA**



Distribution Summary

Distribution: Weibull
Expression: $4 + \text{WEIB}(96.4, 1.79)$
Square Error: 0.014923

Chi Square Test

Number of intervals = 13
Degrees of freedom = 10
Test Statistic = 61.3
Corresponding p-value < 0.005

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.0964
Corresponding p-value < 0.01

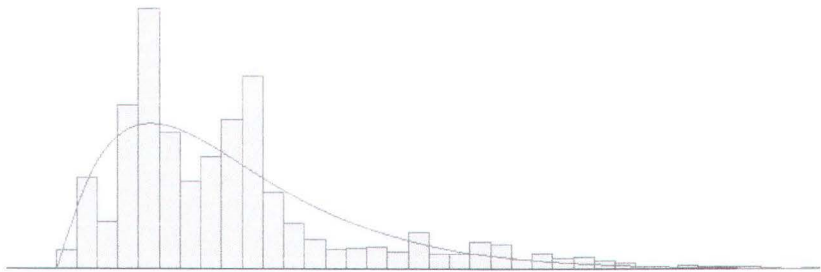
Data Summary

Number of Data Points = 345
Min Data Value = 4
Max Data Value = 234
Sample Mean = 91.4
Sample Std Dev = 45.8

Histogram Summary

Histogram Range = 4 to 234
Number of Intervals = 18

**HASIL INPUT ANALYZER JUMLAH KONTAINER YANG AKAN DIBONGKAR DI
BERLIAN BARAT DAN TIMUR**



Distribution Summary

Distribution: Gamma
Expression: 2 + GAMM(47.6, 2.13)
Square Error: 0.012812

Chi Square Test

Number of intervals = 25
Degrees of freedom = 22
Test Statistic = 321
Corresponding p-value < 0.005

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.0794
Corresponding p-value < 0.01

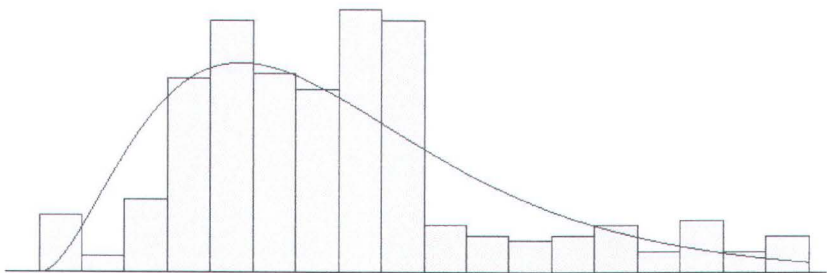
Data Summary

Number of Data Points = 1417
Min Data Value = 2
Max Data Value = 440
Sample Mean = 104
Sample Std Dev = 71.1

Histogram Summary

Histogram Range = 2 to 440
Number of Intervals = 37

HASIL INPUT ANALYZER JUMLAH KONTAINER YANG AKAN DIMUAT
DI BERLIAN UTARA



Distribution Summary

Distribution : Erlang
Expression : $0.999 + \text{ERLA}(30.5, 3)$
Square Error : 0.014367

Chi Square Test
Number of intervals = 14
Degrees of freedom = 11
Test Statistic = 71.1
Corresponding p-value < 0.005

Kolmogorov-Smirnov Test
Test Statistic = 0.0803
Corresponding p-value = 0.0225

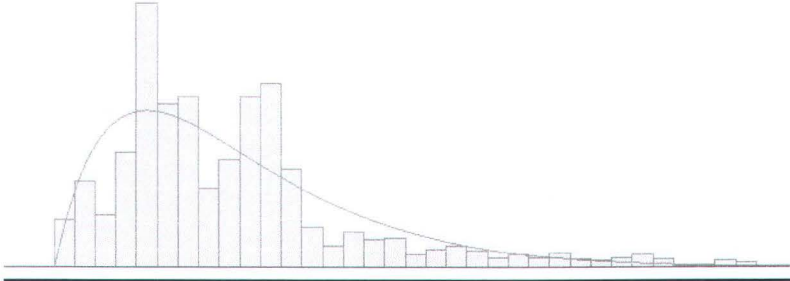
Data Summary

Number of Data Points = 347
Min Data Value = 1
Max Data Value = 235
Sample Mean = 92.5
Sample Std Dev = 48.5

Histogram Summary

Histogram Range = 0.999 to 235
Number of Intervals = 18

HASIL INPUT ANALYZER JUMLAH KONTAINER YANG AKAN DIMUAT DI BERLIAN BARAT DAN TIMUR



Distribution Summary

Distribution: Gamma
Expression: $0.999 + \text{GAMM}(48.5, 1.99)$
Square Error: 0.011283

Chi Square Test

Number of intervals = 27
Degrees of freedom = 24
Test Statistic = 292
Corresponding p-value < 0.005

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.0766
Corresponding p-value < 0.01

Data Summary

Number of Data Points = 1413
Min Data Value = 1
Max Data Value = 401
Sample Mean = 97.8
Sample Std Dev = 67.8

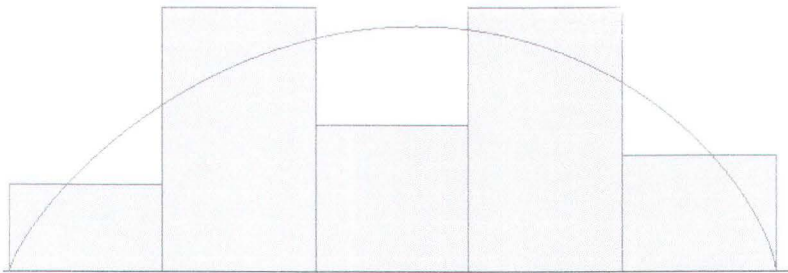
Histogram Summary

Histogram Range = 0.999 to 401
Number of Intervals = 37

DATA WAKTU STEVEDORING CRANE

3.08	4.4	3.2	3.33	3.28	2.12	3.54	5.04	3.25	3.5
3.38	4.25	2.43	4.04	4.55	5.01	4.2	3.39	3.38	3.3
4.29	4.03	4.01	3.24	5	4.41	3.07	5.04	3.23	2.4

HASIL INPUT ANALYZER UNTUK DATA WAKTU STEVEDORING CRANE



Distribution Summary

Distribution: Beta
 Expression: $2 + 3.34 * \text{BETA}(1.76, 1.67)$
 Square Error: 0.018842

Chi Square Test

Number of intervals = 3
 Degrees of freedom = 0
 Test Statistic = 1.95
 Corresponding p-value < 0.005

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.147
 Corresponding p-value > 0.15

Data Summary

Number of Data Points = 30
 Min Data Value = 2.12
 Max Data Value = 5.04
 Sample Mean = 3.71
 Sample Std Dev = 0.793

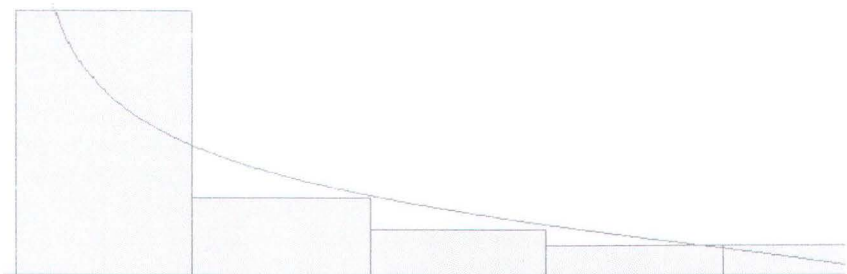
Histogram Summary

Histogram Range = 2 to 5.34
 Number of Intervals = 5

DATA WAKTU LIFT ON/LIFT OFF RTG

1.13	1.3	1.06	1.29	1.16	1.26	1.22	1.45	1.27	2.15
1.14	1.92	1.89	1.475	1.27	1.87	2.64	1.13	1.45	1.45
1.179	1.08	2.69	1.58	1.36	1.297	1.05	2.13	1.28	

HASIL INPUT ANALYZER UNTUK DATA WAKTU LIFT ON/LIFT OFF RTG



Distribution Summary

Distribution: Beta
Expression: $1 + 1.86 * \text{BETA}(0.612, 1.72)$
Square Error:0.006202

Chi Square Test

Number of intervals = 3
Degrees of freedom = 0
Test Statistic = 0.903
Corresponding p-value < 0.005

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.187
Corresponding p-value > 0.15

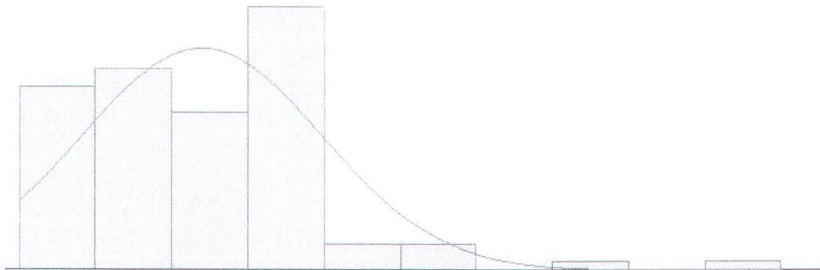
Data Summary

Number of Data Points = 29
Min Data Value = 1.05
Max Data Value = 2.69
Sample Mean = 1.49
Sample Std Dev = 0.449

Histogram Summary

Histogram Range = 1 to 2.86
Number of Intervals = 5

HASIL INPUT ANALYZER UNTUK JARAK ANTAR KEDATANGAN TRAILER YANG DATANG DARI LUAR PELABUHAN



Distribution Summary

Distribution: Normal
Expression: NORM(5.18, 2)
Square Error: 0.022882

Chi Square Test

Number of intervals	= 5
Degrees of freedom	= 2
Test Statistic	= 18.6
Corresponding p-value	< 0.005

Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic	= 0.0934
Corresponding p-value	> 0.15

Data Summary

Number of Data Points	= 100
Min Data Value	= 2.04
Max Data Value	= 15.2
Sample Mean	= 5.18
Sample Std Dev	= 2.01

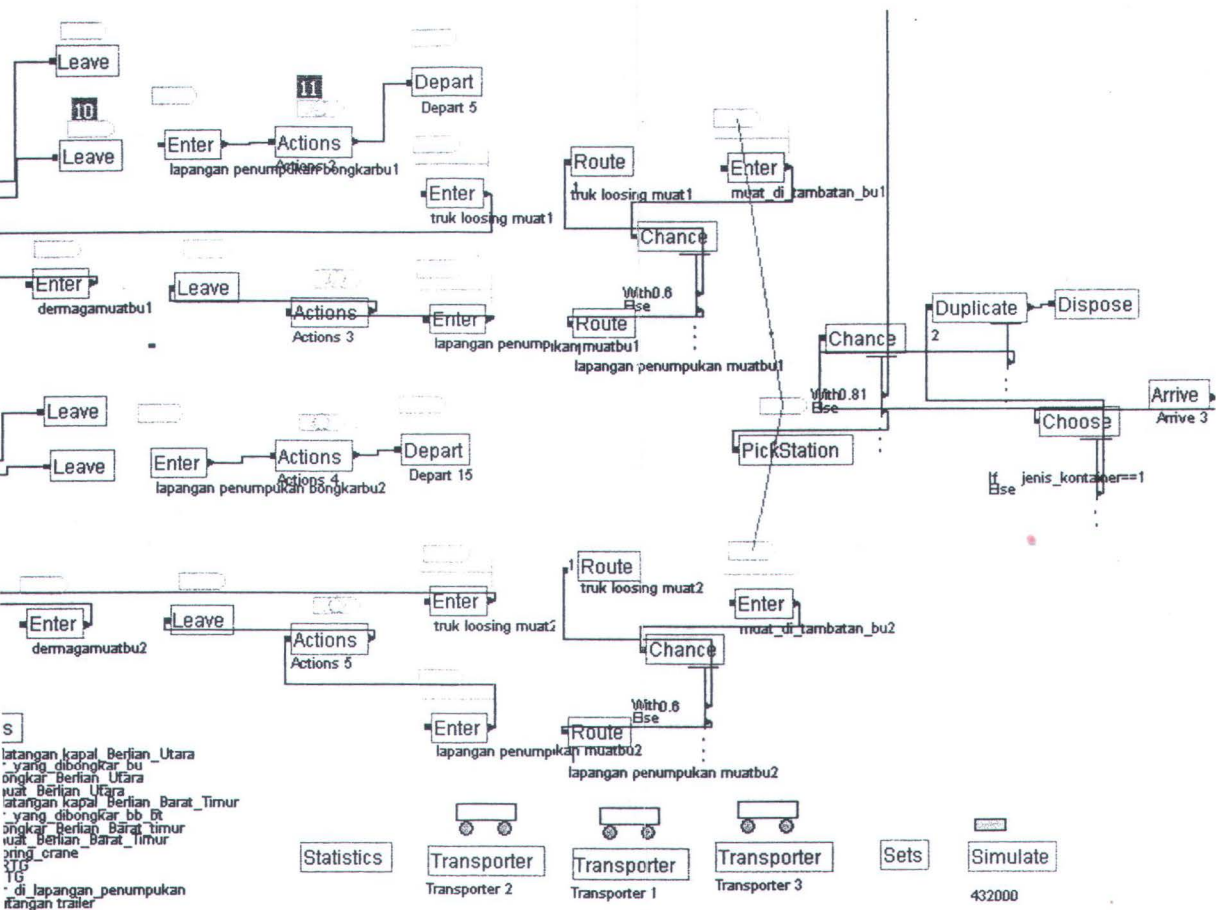
Histogram Summary

Histogram Range	= 2 to 16
Number of Intervals	= 10

LAMPIRAN D

Model simulasi bongkar muat
kontainer di Terminal Berlian





CONTAINER DI DERMAGA BERLIAN UTARA



LAMPIRAN E

1. Verifikasi (output)
2. Validasi (output)
3. Skenario satu (output)
4. Skenario dua (output)
5. Skenario tiga (output)
6. Skenario empat (output)

Lampiran E - verifikasi (output)

ARENA Simulation Results
yasin - License #12051975

Summary for Replication 1 of 1

Project: Run execution date : 8/ 4/2004
Analyst: Model revision date: 8/ 4/2004

Replication ended at time : 43200.0

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
Mobilecranebul_bong_Q	255.67	56.726	.00000	801.43	1483
Mobilecranebul_muat_Q	239.00	(Insuf)	.00000	803.49	18
Mobilecranebt3_muat_Q	728.45	(Corr)	.00000	2508.7	1632
Mobilecranebt3_bong_Q	310.78	63.484	.00000	1099.5	2167
Mobilecranebt2_muat_Q	933.39	(Corr)	.00000	2983.4	1634
Mobilecranebt2_bong_Q	435.60	(Corr)	.00000	1545.3	2205
Mobilecranebb5_muat_Q	726.70	(Corr)	.00000	1785.6	1184
Mobilecranebb5_bong_Q	299.27	(Corr)	.00000	1092.4	1533
Mobilecranebt1_muat_Q	550.19	(Corr)	.00000	1065.3	1230
Mobilecranebt1_bong_Q	204.10	(Corr)	.00000	720.07	1213
Mobilecranebb4_muat_Q	687.80	(Corr)	.00000	1486.8	1795
Mobilecranebb4_bong_Q	329.92	(Corr)	.00000	1063.1	2352
Mobilecranebb3_muat_Q	534.07	(Corr)	.00000	1238.8	1229
Mobilecranebb3_bong_Q	272.98	77.383	.00000	979.62	1581
Mobilecranebb2_muat_Q	743.36	(Corr)	.00000	1894.0	1538
Mobilecranebb2_bong_Q	322.08	65.005	.00000	1040.2	2812
Mobilecranebb1_muat_Q	1011.4	(Corr)	141.45	2172.1	1238
Mobilecranebb1_bong_Q	366.64	89.416	.00000	1267.8	2761
Mobilecranebu2_bong_Q	208.77	(Corr)	.00000	775.43	940
Mobilecranebu2_muat_Q	117.96	(Insuf)	.00000	778.16	14

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Final Value
RTG3 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb3 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt3_mu	27.653	17.519	.00000	211.00	71.000
# in RTG_bb3_bongkar_q	.00173	(Insuf)	.00000	1.0000	.00000
# in RTG_bb5_muat_q	.00446	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 2_bong_bt3	.00787	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bt3 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in RTG_bt3_bongkar_q	.00166	(Insuf)	.00000	1.0000	.00000
# in RTG_bu2_bongkar_q	3.4349E-04	(Insuf)	.00000	1.0000	.00000
# in RTG_bt1_muat_q	.00566	.00314	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 2_bong_bt2	.00650	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bt2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebul_bo	8.7768	6.3308	.00000	218.00	.00000
# in Mobilecranebb1_mu	28.985	19.070	.00000	278.00	.00000
# in Trans 2_bong_bt1	.00540	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bu2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 3 Busy	.57333	.07286	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bt1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt2_mu	35.304	24.765	.00000	316.00	.00000
# in Mobilecranebb3_bo	9.9903	(Corr)	.00000	262.00	.00000
# in RTG_bu2_muat_q	.00228	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000

Lampiran E - verifikasi (output)

# in RTG_bb4_muat_q	.00898	.00336	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb5_Q	.00430	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bul Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 2 Busy	.29871	(Corr)	.00000	1.0000	1.0000
# inTrans 3_bong_bb4_Q	.00336	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 1_muat_bu2_	.01433	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
RTG4 Busy	.17792	.02158	.00000	1.0000	.00000
Transporter 1 Busy	.20815	(Corr)	.00000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebb5_mu	19.917	13.938	.00000	176.00	.00000
# in RTG_bb4_bongkar_q	.00286	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb3_Q	.00221	(Insuf)	.00000	1.0000	.00000
# in Trans 1_muat_bul_	.01304	(Insuf)	.00000	3.0000	.00000
RTG3 Busy	.17580	.02092	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb2_bo	20.965	10.702	.00000	279.00	.00000
# in RTG_bul_muat_q	.00157	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bb3_muat_q	.00248	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb2_Q	.00409	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
RTG 2 Busy	.14540	(Corr)	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt3_bo	15.956	10.386	.00000	297.00	194.00
# in Mobilecranebt1_mu	15.683	11.393	.00000	200.00	75.000
# inTrans 3_bong_bb1_Q	.00499	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
RTG 1 Busy	.10356	(Corr)	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebu2_mu	.03823	(Insuf)	.00000	1.0000	.00000
# in RTG_bb1_bongkar_q	.00335	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bt1_bongkar_q	8.1848E-04	(Insuf)	.00000	1.0000	.00000
# in Trans 2_muat_bt3_	.02045	(Corr)	.00000	2.0000	.00000
Transporter 3 Active	2.0000	(Insuf)	2.0000	2.0000	2.0000
Mobile_crane_bb5 Busy	.23419	.12644	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb4_mu	28.579	12.424	.00000	208.00	.00000
# in Trans 2_muat_bt2_	.01750	(Corr)	.00000	3.0000	.00000
RTG 2 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 2 Active	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb4 Busy	.35555	.10227	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb1_bo	23.433	14.204	.00000	344.00	.00000
# in RTG_bb2_muat_q	.00377	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bb5_bongkar_q	.00140	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 2_muat_bt1_	.02146	.01030	.00000	3.0000	.00000
RTG 1 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 1 Active	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb3 Busy	.24378	.08205	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt2_bo	22.233	21.814	.00000	425.00	.00000
# in RTG_bt3_muat_q	.00617	.00237	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb5_Q	.00460	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bt3 Busy	.32502	.13479	.00000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb2 Busy	.37429	.14642	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebul_mu	.09958	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
# in Mobilecranebb3_mu	15.194	8.8629	.00000	173.00	.00000
# in RTG_bb2_bongkar_q	.00271	(Insuf)	.00000	1.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb4_Q	.00752	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bt2 Busy	.32706	.14531	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb1 Busy	.34357	.12999	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb5_bo	10.620	9.3006	.00000	297.00	.00000
# in RTG_bb1_muat_q	.00421	(Insuf)	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bt2_bongkar_q	.00130	(Insuf)	.00000	1.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb3_Q	.00438	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 1_bong_bu2_	.00460	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bu2 Busy	.08201	.06094	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bt1 Busy	.20955	.10358	.00000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt1_bo	5.7351	3.6191	.00000	193.00	17.000
# in RTG_bul_bongkar_q	3.3287E-04	(Insuf)	.00000	1.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb2_Q	.00437	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 1_bong_bul_	.00555	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bul Busy	.13011	.07558	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb5 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in RTG_bt2_muat_q	.00719	.00277	.00000	3.0000	.00000

Lampiran E - verifikasi (output)					
# inTrans 3_muat_bb1_Q	.00489	(Insuf)	.00000	2.0000	.00000
RTG4 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb4 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebu2_bo	4.5428	4.9164	.00000	208.00	.00000
# in Mobilecranebb4_bo	17.962	9.9305	.00000	280.00	.00000
# in Mobilecranebb2_mu	26.465	13.867	.00000	165.00	.00000

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
MUAT BU1	18	Infinite
muattamb bu1	18	Infinite
bongkar tamb bu1	1483	Infinite
MUAT BU2	14	Infinite
muattamb bu2	14	Infinite
bongkar tamb bt1	1212	Infinite
muattamb bt1	1230	Infinite
bongkar tamb bu2	940	Infinite
bongkar tamb bt2	2205	Infinite
muattamb bt2	1634	Infinite
muattamb bb1	1238	Infinite
bongkar tamb bb1	2761	Infinite
kedatangan kapal_Berli	179	Infinite
bongkar tamb bb2	2812	Infinite
bongkar tamb bt3	2166	Infinite
muattamb bt3	1632	Infinite
muattamb bb2	1538	Infinite
bongkar tamb bb3	1581	Infinite
muattamb bb3	1229	Infinite
MINTA MUAT BU1	18	Infinite
bongkar tamb bb4	2352	Infinite
muattamb bb4	1795	Infinite
MINTA MUAT BU2	15	Infinite
bongkar tamb bb5	1533	Infinite
muattamb bb5	1184	Infinite
Kedatangan kapal_Berli	46	Infinite

Simulation run time: 0.15 minutes.
Simulation run complete.

Lampiran E - validasi (output)

ARENA Simulation Results
yasin - License #12051975

Summary for Replication 1 of 5

Project: Run execution date : 7/11/2004
Analyst: Model revision date: 7/11/2004

Replication ended at time : 432000.0

TALLY VARIABLES

Identifler	Average	Half width	Minimum	Maximum	Observations
Mobilecranebu1_bong_Q	252.74	29.388	.00000	1320.3	15885
Mobilecranebu1_muat_Q	604.87	70.214	.00000	2060.7	15189
Mobilecranebt3_muat_Q	733.33	91.379	.00000	3986.8	17415
Mobilecranebt3_bong_Q	329.20	49.988	.00000	1894.0	17819
Mobilecranebt2_muat_Q	687.69	87.309	.00000	2838.7	15917
Mobilecranebt2_bong_Q	317.31	44.945	.00000	1473.5	15990
Mobilecranebb5_muat_Q	892.18	142.82	.00000	3653.2	15474
Mobilecranebb5_bong_Q	382.36	68.985	.00000	1799.1	19050
Mobilecranebt1_muat_Q	835.46	131.39	.00000	3462.5	17182
Mobilecranebt1_bong_Q	344.68	49.420	.00000	1704.5	20127
Mobilecranebb4_muat_Q	693.29	96.175	.00000	2681.5	15786
Mobilecranebb4_bong_Q	300.03	36.093	.00000	1325.0	16681
Mobilecranebb3_muat_Q	750.19	117.51	.00000	3608.1	15071
Mobilecranebb3_bong_Q	310.35	36.923	.00000	1234.5	16006
Mobilecranebb2_muat_Q	753.30	98.220	.00000	3347.3	16922
Mobilecranebb2_bong_Q	365.51	66.076	.00000	1827.9	18354
Mobilecranebb1_muat_Q	708.55	106.15	.00000	2858.2	17291
Mobilecranebb1_bong_Q	308.80	36.367	.00000	1247.9	17635
Mobilecranebu2_bong_Q	215.41	23.607	.00000	912.64	13792
Mobilecranebu2_muat_Q	572.30	79.169	.00000	2612.7	15749

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifler	Average	Half width	Minimum	Maximum	Final value
RTG3 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb3 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt3_mu	29.562	5.1541	.00000	282.00	.00000
# in RTG_bb3_bongkar_q	.00177	4.2762E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bb5_muat_q	.00620	.00115	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 2_bong_bt3_	.00851	.00191	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bt3 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in RTG_bt3_bongkar_q	.00140	2.9757E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bu2_bongkar_q	.00110	2.9091E-04	.00000	1.0000	.00000
# in RTG_bt1_muat_q	.00677	8.7697E-04	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 2_bong_bt2_	.00862	(Corr)	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bt2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebu1_bo	9.2936	1.9453	.00000	358.00	.00000
# in Mobilecranebb1_mu	28.504	5.6072	.00000	416.00	61.000
# in Trans 2_bong_bt1_	.01073	.00253	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bu2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 3 Busy	.62643	.03321	.00000	2.0000	1.0000
Mobile_crane_bt1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt2_mu	25.338	5.2258	.00000	309.00	.00000
# in Mobilecranebb3_bo	11.498	2.8446	.00000	330.00	.00000
# in RTG_bu2_muat_q	.00325	4.2072E-04	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bb4_muat_q	.00650	9.6001E-04	.00000	4.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb5_Q	.00625	.00174	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bu1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 2 Busy	.34066	.02042	.00000	1.0000	.00000

Lampiran E - validasi (output)

# inTrans 3_bong_bb4_Q	.00323	9.4312E-04	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_muat_bu2_	.02687	.00414	.00000	3.0000	.00000
RTG4 Busy	.18566	.01352	.00000	1.0000	.00000
Transporter 1 Busy	.27666	.01097	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb5_mu	31.957	8.1013	.00000	321.00	.00000
# in RTG_bb4_bongkar_q	.00208	4.1941E-04	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb3_Q	.00266	(Corr)	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 1_muat_bu1_	.02013	.00290	.00000	3.0000	.00000
RTG3 Busy	.18656	.01109	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb2_bo	15.529	5.1806	.00000	489.00	.00000
# in RTG_bu1_muat_q	.00227	2.9371E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bb3_muat_q	.00375	6.4404E-04	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb2_Q	.00343	.00109	.00000	2.0000	.00000
RTG 2 Busy	.13740	(Corr)	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt3_bo	13.578	4.2939	.00000	505.00	.00000
# in Mobilecranebt1_mu	33.229	6.7447	.00000	314.00	.00000
# inTrans 3_bong_bb1_Q	.00506	.00127	.00000	3.0000	.00000
RTG 1 Busy	.13435	.00813	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebu2_mu	20.864	3.4432	.00000	320.00	.00000
# in RTG_bb1_bongkar_q	.00266	6.5050E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bt1_bongkar_q	.00186	4.1718E-04	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 2_muat_bt3_	.03100	.00599	.00000	5.0000	.00000
Transporter 3 Active	2.0000	(Insuf)	2.0000	2.0000	2.0000
Mobile_crane_bb5 Busy	.29694	.05108	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb4_mu	25.334	4.7455	.00000	335.00	.00000
# in Trans 2_muat_bt2_	.01901	.00351	.00000	3.0000	.00000
RTG 2 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 2 Active	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb4 Busy	.27932	.03486	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb1_bo	13.016	3.4234	.00000	430.00	202.00
# in RTG_bb2_muat_q	.00445	6.4267E-04	.00000	4.0000	.00000
# in RTG_bb5_bongkar_q	.00242	7.1459E-04	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 2_muat_bt1_	.02961	.00567	.00000	4.0000	.00000
RTG 1 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 1 Active	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb3 Busy	.26703	.03742	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt2_bo	11.744	(Corr)	.00000	403.00	.00000
# in RTG_bt3_muat_q	.00603	(Corr)	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb5_Q	.00810	.00232	.00000	4.0000	.00000
Mobile_crane_bt3 Busy	.30311	.03954	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb2 Busy	.30322	.04240	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebu1_mu	21.267	3.5828	.00000	325.00	.00000
# in Mobilecranebb3_mu	26.171	6.0619	.00000	300.00	.00000
# in RTG_bb2_bongkar_q	.00198	4.6549E-04	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb4_Q	.00880	.00210	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bt2 Busy	.27410	.04543	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb1 Busy	.30039	.03894	.00000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebb5_bo	16.861	6.4179	.00000	474.00	.00000
# in RTG_bb1_muat_q	.00483	7.4494E-04	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bt2_bongkar_q	.00148	4.4111E-04	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb3_Q	.00702	.00178	.00000	4.0000	.00000
# in Trans 1_bong_bu2_	.00940	.00253	.00000	4.0000	.00000
Mobile_crane_bu2 Busy	.25392	.02950	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bt1 Busy	.32036	.04404	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt1_bo	16.058	4.6804	.00000	457.00	.00000
# in RTG_bu1_bongkar_q	9.0430E-04	1.8056E-04	.00000	1.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb2_Q	.00725	.00166	.00000	4.0000	.00000
# in Trans 1_bong_bu1_	.00850	.00130	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bu1 Busy	.26740	.02802	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb5 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in RTG_bt2_muat_q	.00562	.00103	.00000	4.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb1_Q	.00763	.00228	.00000	4.0000	.00000
RTG4 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb4 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebu2_bo	6.8772	1.6411	.00000	247.00	.00000
# in Mobilecranebb4_bo	11.585	2.6616	.00000	358.00	.00000
# in Mobilecranebb2_mu	29.508	5.9435	.00000	290.00	.00000

COUNTERS

Lampiran E - validasi (output)

Identifier	Count	Limit
MUAT BU1	804	Infinite
muattamb bu1	15189	Infinite
bongkar tamb bu1	15885	Infinite
MUAT BU2	782	Infinite
muattamb bu2	15749	Infinite
bongkar tamb bt1	20127	Infinite
muattamb bt1	17182	Infinite
bongkar tamb bu2	13792	Infinite
bongkar tamb bt2	15990	Infinite
muattamb bt2	15917	Infinite
muattamb bb1	17291	Infinite
bongkar tamb bb1	17634	Infinite
kedatangan kapal_Berli	1644	Infinite
bongkar tamb bb2	18354	Infinite
bongkar tamb bt3	17819	Infinite
muattamb bt3	17415	Infinite
muattamb bb2	16922	Infinite
bongkar tamb bb3	16006	Infinite
muattamb bb3	15071	Infinite
bongkar tamb bb4	16681	Infinite
muattamb bb4	15786	Infinite
bongkar tamb bb5	19050	Infinite
muattamb bb5	15474	Infinite
Kedatangan kapal_Berli	453	Infinite

Beginning replication 2 of 5

ARENA Simulation Results
yasin - License #12051975

Summary for Replication 2 of 5

Project: Run execution date : 7/11/2004
Analyst: Model revision date: 7/11/2004

Replication ended at time : 432000.0

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
Mobilecranebu1_bong_Q	242.00	31.030	.00000	1129.9	15034
Mobilecranebu1_muat_Q	540.38	66.093	.00000	1962.5	15980
Mobilecranebt3_muat_Q	871.92	104.42	.00000	3677.9	17439
Mobilecranebt3_bong_Q	378.95	69.465	.00000	1887.6	19795
Mobilecranebt2_muat_Q	705.49	(Corr)	.00000	2654.3	15953
Mobilecranebt2_bong_Q	298.46	32.481	.00000	1452.0	16289
Mobilecranebb5_muat_Q	718.44	89.815	.00000	3029.4	17472
Mobilecranebb5_bong_Q	321.51	70.091	.00000	1836.1	16114
Mobilecranebt1_muat_Q	842.10	143.56	.00000	3883.1	16901
Mobilecranebt1_bong_Q	392.45	72.802	.00000	2475.3	19172
Mobilecranebb4_muat_Q	725.93	86.638	.00000	2765.7	14576
Mobilecranebb4_bong_Q	289.48	34.906	.00000	1430.5	14915
Mobilecranebb3_muat_Q	768.05	107.91	.00000	3895.8	16265
Mobilecranebb3_bong_Q	357.70	50.804	.00000	1508.2	19048
Mobilecranebb2_muat_Q	706.12	87.972	.00000	2345.7	14826
Mobilecranebb2_bong_Q	283.34	35.082	.00000	1511.8	16872
Mobilecranebb1_muat_Q	698.92	110.86	.00000	3811.4	17167
Mobilecranebb1_bong_Q	313.06	72.184	.00000	2136.9	17853
Mobilecranebu2_bong_Q	231.28	27.465	.00000	1177.2	14819
Mobilecranebu2_muat_Q	515.01	58.432	.00000	1947.4	14874

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier	Lampiran E - validasi (output)				Final Value
	Average	Half width	Minimum	Maximum	
RTG3 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb3 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt3_mu	35.197	7.0897	.00000	356.00	.00000
# in RTG_bb3_bongkar_q	.00180	4.9000E-04	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bb5_muat_q	.00729	.00125	.00000	4.0000	.00000
# in Trans 2_bong_bt3_	.00940	.00219	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bt3 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in RTG_bt3_bongkar_q	.00153	3.1076E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bu2_bongkar_q	.00110	2.5411E-04	.00000	1.0000	.00000
# in RTG_bt1_muat_q	.00639	8.9744E-04	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 2_bong_bt2_	.00794	.00186	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bt2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebu1_bo	8.4219	2.1170	.00000	302.00	.00000
# in Mobilecranebb1_mu	27.774	5.6349	.00000	316.00	.00000
# in Trans 2_bong_bt1_	.01071	.00232	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bu2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 3 Busy	.62654	.04093	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bt1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt2_mu	26.052	5.0990	.00000	334.00	.00000
# in Mobilecranebb3_bo	15.772	4.5224	.00000	407.00	.00000
# in RTG_bu2_muat_q	.00285	3.7931E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bb4_muat_q	.00612	.00101	.00000	4.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb5_Q	.00487	.00140	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bu1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 2 Busy	.34183	.01904	.00000	1.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb4_Q	.00219	6.4841E-04	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_muat_bu2_	.02565	.00367	.00000	4.0000	.00000
RTG4 Busy	.18901	.01335	.00000	1.0000	.00000
Transporter 1 Busy	.28223	.01128	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb5_mu	29.056	5.0515	.00000	324.00	.00000
# in RTG_bb4_bongkar_q	.00173	4.1530E-04	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb3_Q	.00284	(Corr)	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 1_muat_bu1_	.02346	.00458	.00000	7.0000	.00000
RTG3 Busy	.17894	.00954	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb2_bo	11.066	2.6540	.00000	402.00	.00000
# in RTG_bu1_muat_q	.00258	4.2820E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bb3_muat_q	.00399	6.5097E-04	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb2_Q	.00305	8.3518E-04	.00000	3.0000	.00000
RTG 2 Busy	.13997	.01063	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt3_bo	17.364	5.7679	.00000	508.00	.00000
# in Mobilecranebt1_mu	32.945	7.0533	.00000	327.00	.00000
# inTrans 3_bong_bb1_Q	.00487	.00144	.00000	2.0000	.00000
RTG 1 Busy	.13627	.01211	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebu2_mu	17.892	3.0169	.00000	358.00	128.00
# in RTG_bb1_bongkar_q	.00246	5.1141E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bt1_bongkar_q	.00169	3.9382E-04	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 2_muat_bt3_	.02946	.00532	.00000	5.0000	.00000
Transporter 3 Active	2.0000	(Insuf)	2.0000	2.0000	2.0000
Mobile_crane_bb5 Busy	.28866	.03997	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb4_mu	24.493	5.1626	.00000	328.00	.00000
# in Trans 2_muat_bt2_	.01977	.00267	.00000	4.0000	.00000
RTG 2 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 2 Active	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb4 Busy	.25372	.03985	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb1_bo	12.937	4.8248	.00000	578.00	.00000
# in RTG_bb2_muat_q	.00389	6.0258E-04	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bb5_bongkar_q	.00179	5.0154E-04	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 2_muat_bt1_	.02814	.00463	.00000	4.0000	.00000
RTG 1 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 1 Active	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb3 Busy	.30340	.04593	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt2_bo	11.253	3.4648	.00000	389.00	.00000
# in RTG_bt3_muat_q	.00676	.00117	.00000	4.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb5_Q	.00848	.00178	.00000	4.0000	.00000

Lampiran E - validasi (output)

Mobile_crane_bt3 Busy	.32025	.04635	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb2 Busy	.27280	.03680	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebu1_mu	20.014	3.5746	.00000	307.00	20.000
# in Mobilecranebb3_mu	28.917	4.6892	.00000	298.00	.00000
# in RTG_bb2_bongkar_q	.00166	(Corr)	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb4_Q	.00797	.00231	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bt2 Busy	.27749	.03782	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb1 Busy	.30072	.04024	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb5_bo	11.992	4.4809	.00000	494.00	.00000
# in RTG_bb1_muat_q	.00468	5.9777E-04	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bt2_bongkar_q	.00133	3.3349E-04	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb3_Q	.00736	.00166	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_bong_bu2_	.00975	.00212	.00000	4.0000	.00000
Mobile_crane_bu2 Busy	.25548	.02946	.00000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bt1 Busy	.30945	.04347	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt1_bo	17.416	5.7911	.00000	681.00	.00000
# in RTG_bu1_bongkar_q	9.4571E-04	2.4707E-04	.00000	1.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb2_Q	.00628	.00161	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_bong_bu1_	.00886	.00175	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bu1 Busy	.26669	.03194	.00000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb5 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in RTG_bt2_muat_q	.00571	8.9801E-04	.00000	4.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb1_Q	.00776	.00167	.00000	4.0000	.00000
RTG4 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb4 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebu2_bo	7.9338	1.7539	.00000	313.00	.00000
# in Mobilecranebb4_bo	9.9944	2.6114	.00000	377.00	.00000
# in Mobilecranebb2_mu	24.233	4.6234	.00000	347.00	.00000

COUNTERS

Identifrier	Count	Limit
MUAT BU1	843	Infinite
muattamb bu1	15979	Infinite
bongkar tamb bu1	15034	Infinite
MUAT BU2	756	Infinite
muattamb bu2	14873	Infinite
bongkar tamb bt1	19172	Infinite
muattamb bt1	16901	Infinite
bongkar tamb bu2	14819	Infinite
bongkar tamb bt2	16289	Infinite
muattamb bt2	15953	Infinite
muattamb bb1	17167	Infinite
bongkar tamb bb1	17853	Infinite
kedatangan kapal_Berli	1588	Infinite
bongkar tamb bb2	16872	Infinite
bongkar tamb bt3	19795	Infinite
muattamb bt3	17439	Infinite
muattamb bb2	14826	Infinite
bongkar tamb bb3	19048	Infinite
muattamb bb3	16265	Infinite
bongkar tamb bb4	14915	Infinite
muattamb bb4	14576	Infinite
bongkar tamb bb5	16114	Infinite
muattamb bb5	17472	Infinite
Kedatangan kapal_Berli	461	Infinite

Beginning replication 3 of 5

ARENA Simulation Results
yasin - License #12051975

Summary for Replication 3 of 5

Project: Run execution date : 7/11/2004
Analyst: Model revision date: 7/11/2004

Lampiran E - validasi (output)
Replication ended at time : 432000.0

TALLY VARIABLES					
Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
Mobilecranebu1_bong_Q	238.83	20.635	.00000	1044.7	15123
Mobilecranebu1_muat_Q	523.05	55.738	.00000	1829.4	15667
Mobilecranebt3_muat_Q	764.96	113.29	.00000	3378.0	16322
Mobilecranebt3_bong_Q	387.75	59.033	.00000	1840.2	19573
Mobilecranebt2_muat_Q	727.84	85.146	.00000	2705.1	17386
Mobilecranebt2_bong_Q	317.62	(Corr)	.00000	1752.7	20095
Mobilecranebb5_muat_Q	664.54	(Corr)	.00000	2424.4	15457
Mobilecranebb5_bong_Q	308.75	41.478	.00000	1416.9	16165
Mobilecranebt1_muat_Q	807.45	135.75	.00000	4093.7	15883
Mobilecranebt1_bong_Q	371.91	63.956	.00000	1851.9	18756
Mobilecranebb4_muat_Q	764.74	98.552	.00000	2920.8	16248
Mobilecranebb4_bong_Q	354.87	53.214	.00000	1966.1	19553
Mobilecranebb3_muat_Q	804.29	131.29	.00000	4106.0	16072
Mobilecranebb3_bong_Q	405.01	96.285	.00000	2266.8	17466
Mobilecranebb2_muat_Q	692.61	85.368	.00000	3682.4	18522
Mobilecranebb2_bong_Q	307.02	45.144	.00000	1299.8	18804
Mobilecranebb1_muat_Q	693.73	86.960	.00000	3321.1	14537
Mobilecranebb1_bong_Q	292.95	55.798	.00000	1782.3	15859
Mobilecranebu2_bong_Q	244.06	31.648	.00000	1224.6	15444
Mobilecranebu2_muat_Q	535.79	56.046	.00000	1880.9	14700

DISCRETE-CHANGE VARIABLES					
Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Final Value
RTG3 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb3 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt3_mu	28.972	4.6241	.00000	305.00	233.00
# in RTG_bb3_bongkar_q	.00219	5.5048E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bb5_muat_q	.00643	9.3786E-04	.00000	4.0000	.00000
# in Trans 2_bong_bt3_	.00965	.00231	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bt3 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in RTG_bt3_bongkar_q	.00154	3.5526E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bu2_bongkar_q	.00126	3.2626E-04	.00000	1.0000	.00000
# in RTG_bt1_muat_q	.00617	8.5864E-04	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 2_bong_bt2_	.00936	.00269	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bt2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebu1_bo	8.3608	1.8654	.00000	284.00	.00000
# in Mobilecranebb1_mu	23.344	4.1792	.00000	314.00	.00000
# in Trans 2_bong_bt1_	.00998	.00262	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bu2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 3 Busy	.62346	(Corr)	.00000	2.0000	1.0000
Mobile_crane_bt1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt2_mu	29.292	5.3542	.00000	289.00	.00000
# in Mobilecranebb3_bo	16.375	7.2886	.00000	608.00	.00000
# in RTG_bu2_muat_q	.00291	4.1744E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bb4_muat_q	.00671	8.9507E-04	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb5_Q	.00437	.00102	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bu1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 2 Busy	.34052	.02137	.00000	1.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb4_Q	.00302	8.4411E-04	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 1_muat_bu2_	.02492	.00323	.00000	4.0000	.00000
RTG4 Busy	.19182	.01192	.00000	1.0000	.00000
Transporter 1 Busy	.27360	.00906	.00000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebb5_mu	23.777	2.8442	.00000	319.00	.00000
# in RTG_bb4_bongkar_q	.00213	4.7119E-04	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb3_Q	.00307	.00108	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 1_muat_bu1_	.02098	.00305	.00000	3.0000	.00000
RTG3 Busy	.18079	.01092	.00000	1.0000	.00000

Lampiran E - validasi (output)					
# in Mobilecranebb2_bo	13.363	4.4414	.00000	349.00	.00000
# in RTG_bu1_muat_q	.00213	3.7803E-04	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bb3_muat_q	.00392	6.9234E-04	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb2_Q	.00316	8.3930E-04	.00000	2.0000	.00000
RTG 2 Busy	.14473	.01176	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt3_bo	17.574	5.1237	.00000	488.00	19.000
# in Mobilecranebt1_mu	29.687	5.4927	.00000	321.00	.00000
# inTrans 3_bong_bb1_Q	.00396	.00116	.00000	2.0000	.00000
RTG 1 Busy	.12832	.01095	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebu2_mu	18.231	2.9004	.00000	313.00	.00000
# in RTG_bb1_bongkar_q	.00239	6.3214E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bt1_bongkar_q	.00151	3.8535E-04	.00000	1.0000	.00000
# in Trans 2_muat_bt3_	.02700	.00466	.00000	3.0000	.00000
Transporter 3 Active	2.0000	(Insuf)	2.0000	2.0000	2.0000
Mobile_crane_bb5 Busy	.27183	.03222	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb4_mu	28.762	5.4432	.00000	304.00	.00000
# in Trans 2_muat_bt2_	.02074	.00356	.00000	3.0000	.00000
RTG 2 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 2 Active	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb4 Busy	.30762	.03283	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb1_bo	10.795	4.1514	.00000	472.00	138.00
# in RTG_bb2_muat_q	.00500	8.1011E-04	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bb5_bongkar_q	.00187	4.2743E-04	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 2_muat_bt1_	.02868	.00480	.00000	4.0000	.00000
RTG 1 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 1 Active	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb3 Busy	.28780	.04559	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt2_bo	14.774	5.6572	.00000	469.00	.00000
# in RTG_bt3_muat_q	.00602	8.3753E-04	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb5_Q	.00649	(Corr)	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bt3 Busy	.30888	.03900	.00000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb2 Busy	.32082	.04488	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebu1_mu	18.969	3.1871	.00000	292.00	.00000
# in Mobilecranebb3_mu	29.922	7.8800	.00000	407.00	.00000
# in RTG_bt2_bongkar_q	.00208	5.2715E-04	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb4_Q	.00798	.00149	.00000	4.0000	.00000
Mobile_crane_bt2 Busy	.32194	.05567	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb1 Busy	.26162	.03857	.00000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebb5_bo	11.553	2.6607	.00000	384.00	.00000
# in RTG_bb1_muat_q	.00418	6.8769E-04	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bt2_bongkar_q	.00157	4.6330E-04	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb3_Q	.00587	.00111	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_bong_bu2_	.00900	.00239	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bu2 Busy	.25892	.03486	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bt1 Busy	.29784	.04494	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt1_bo	16.147	5.6259	.00000	491.00	.00000
# in RTG_bu1_bongkar_q	7.4639E-04	(Corr)	.00000	1.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb2_Q	.00705	.00149	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_bong_bu1_	.00783	.00154	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bu1 Busy	.26514	.03890	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb5 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in RTG_bt2_muat_q	.00628	9.6261E-04	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb1_Q	.00640	.00132	.00000	2.0000	.00000
RTG4 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb4 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebu2_bo	8.7252	2.6801	.00000	330.00	.00000
# in Mobilecranebb4_bo	16.062	3.9745	.00000	529.00	.00000
# in Mobilecranebb2_mu	29.695	6.8985	.00000	371.00	.00000

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
MUAT BU1	799	Infinite
muattamb bu1	15667	Infinite
bongkar tamb bu1	15123	Infinite
MUAT BU2	747	Infinite
muattamb bu2	14700	Infinite

Lampiran E - validasi (output)

bongkar tamb bt1	18756	Infinite
muattamb bt1	15883	Infinite
bongkar tamb bu2	15444	Infinite
bongkar tamb bt2	20095	Infinite
muattamb bt2	17386	Infinite
muattamb bb1	14537	Infinite
bongkar tamb bb1	15858	Infinite
kedatangan kapal_Berli	1699	Infinite
bongkar tamb bb2	18804	Infinite
bongkar tamb bt3	19572	Infinite
muattamb bt3	16322	Infinite
muattamb bb2	18522	Infinite
bongkar tamb bb3	17466	Infinite
muattamb bb3	16072	Infinite
bongkar tamb bb4	19553	Infinite
muattamb bb4	16248	Infinite
bongkar tamb bb5	16165	Infinite
muattamb bb5	15457	Infinite
kedatangan kapal_Berli	469	Infinite

Beginning replication 4 of 5

ARENA Simulation Results yasin - License #12051975

Summary for Replication 4 of 5

Project: Run execution date : 7/11/2004
Analyst: Model revision date: 7/11/2004

Replication ended at time : 432000.0

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half width	Minimum	Maximum	Observations
Mobilecranebu1_bong_Q	225.99	29.205	.00000	973.82	11738
Mobilecranebu1_muat_Q	511.98	61.666	.00000	1668.0	15173
Mobilecranebt3_muat_Q	635.43	87.625	.00000	2684.8	14057
Mobilecranebt3_bong_Q	286.53	30.395	.00000	1291.7	14475
Mobilecranebt2_muat_Q	656.54	82.332	.00000	2532.1	17201
Mobilecranebt2_bong_Q	306.86	40.877	.00000	1460.5	18458
Mobilecranebb5_muat_Q	645.83	78.442	.00000	3641.0	17345
Mobilecranebb5_bong_Q	320.91	(Corr)	.00000	1668.2	17639
Mobilecranebt1_muat_Q	799.35	108.17	.00000	3386.4	17539
Mobilecranebt1_bong_Q	372.71	59.914	.00000	1991.0	21440
Mobilecranebb4_muat_Q	824.33	(Corr)	.00000	3211.1	17144
Mobilecranebb4_bong_Q	380.26	50.752	.00000	1554.1	22221
Mobilecranebb3_muat_Q	733.81	95.330	.00000	3025.7	17044
Mobilecranebb3_bong_Q	328.45	37.021	.00000	1553.5	22101
Mobilecranebb2_muat_Q	730.54	102.04	.00000	2993.4	14394
Mobilecranebb2_bong_Q	345.82	53.593	.00000	1789.4	17658
Mobilecranebb1_muat_Q	688.58	114.91	.00000	2636.1	15727
Mobilecranebb1_bong_Q	326.68	52.831	.00000	1583.8	18273
Mobilecranebu2_bong_Q	245.88	30.287	.00000	1142.7	15466
Mobilecranebu2_muat_Q	586.13	61.838	.00000	2182.5	15478

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier	Average	Half width	Minimum	Maximum	Final value
RTG3 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb3 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt3_mu	20.676	4.5604	.00000	338.00	.00000
# in RTG_bb3_bongkar_q	.00271	(Corr)	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bb5_muat_q	.00713	.00102	.00000	4.0000	.00000
# in Trans 2_bong_bt3_	.00770	.00159	.00000	3.0000	.00000

Lampiran E - validasi (output)

Mobile_crane_bt3 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in RTG_bt3_bongkar_q	.00121	3.1956E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bu2_bongkar_q	.00120	2.7734E-04	.00000	1.0000	.00000
# in RTG_bt1_muat_q	.00692	8.8617E-04	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 2_bong_bt2_	.00893	.00169	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bt2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebu1_bo	6.1406	2.0706	.00000	261.00	.00000
# in Mobilecranebb1_mu	25.067	5.5849	.00000	262.00	.00000
# in Trans 2_bong_bt1_	.01092	.00227	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bu2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 3 Busy	.65663	.02774	.00000	2.0000	1.0000
Mobile_crane_bt1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt2_mu	26.141	4.7179	.00000	300.00	.00000
# in Mobilecranebb3_bo	16.803	4.5963	.00000	413.00	.00000
# in RTG_bu2_muat_q	.00315	4.6602E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bb4_muat_q	.00718	(Corr)	.00000	4.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb5_Q	.00555	.00116	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bu1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 2 Busy	.33483	.01819	.00000	1.0000	1.0000
# inTrans 3_bong_bb4_Q	.00348	8.5014E-04	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 1_muat_bu2_	.02123	.00236	.00000	3.0000	.00000
RTG4 Busy	.21362	(Corr)	.00000	1.0000	.00000
Transporter 1 Busy	.26762	.00922	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb5_mu	25.930	3.3060	.00000	252.00	.00000
# in RTG_bb4_bongkar_q	.00269	4.6473E-04	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb3_Q	.00377	9.3617E-04	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 1_muat_bu1_	.01865	.00260	.00000	4.0000	.00000
RTG3 Busy	.17808	.01108	.00000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebb2_bo	14.135	4.8572	.00000	492.00	.00000
# in RTG_bu1_muat_q	.00216	3.5736E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bb3_muat_q	.00444	5.9594E-04	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb2_Q	.00334	7.5600E-04	.00000	3.0000	.00000
RTG 2 Busy	.13160	.00937	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt3_bo	9.6008	1.9479	.00000	347.00	.00000
# in Mobilecranebt1_mu	32.453	6.6432	.00000	277.00	.00000
# inTrans 3_bong_bb1_Q	.00527	.00162	.00000	3.0000	.00000
RTG 1 Busy	.13243	.01070	.00000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebu2_mu	21.019	3.7064	.00000	382.00	65.0000
# in RTG_bb1_bongkar_q	.00254	6.0479E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bt1_bongkar_q	.00179	3.7311E-04	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 2_muat_bt3_	.02458	.00412	.00000	4.0000	.00000
Transporter 3 Active	2.0000	(Insuf)	2.0000	2.0000	2.0000
Mobile_crane_bb5 Busy	.30091	.03404	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb4_mu	32.713	6.2767	.00000	301.00	.00000
# in Trans 2_muat_bt2_	.02084	.00297	.00000	3.0000	.00000
RTG 2 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 2 Active	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb4 Busy	.33801	.04239	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb1_bo	13.818	4.1892	.00000	427.00	.00000
# in RTG_bb2_muat_q	.00389	5.8393E-04	.00000	4.0000	.00000
# in RTG_bb5_bongkar_q	.00234	4.6877E-04	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 2_muat_bt1_	.02723	.00473	.00000	4.0000	.00000
RTG 1 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 1 Active	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb3 Busy	.33695	.04561	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt2_bo	13.111	3.1712	.00000	393.00	.00000
# in RTG_bt3_muat_q	.00515	6.7088E-04	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb5_Q	.00898	.00188	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bt3 Busy	.24548	.03204	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb2 Busy	.27609	.04370	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebu1_mu	17.982	3.6266	.00000	359.00	.00000
# in Mobilecranebb3_mu	28.951	5.7149	.00000	286.00	.00000
# in RTG_bb2_bongkar_q	.00195	5.0918E-04	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb4_Q	.00951	.00219	.00000	4.0000	.00000
Mobile_crane_bt2 Busy	.30667	.03503	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb1 Busy	.29278	.03916	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb5_bo	13.103	4.0094	.00000	459.00	.00000

Lampiran E - validasi (output)					
# in RTG_bb1_muat_q	.00423	6.4521E-04	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bt2_bongkar_q	.00145	3.9154E-04	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb3_Q	.00779	.00150	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_bong_bu2_	.00857	.00192	.00000	4.0000	.00000
Mobile_crane_bu2 Busy	.26526	.02870	.00000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bt1 Busy	.33469	.04268	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt1_bo	18.497	5.8088	.00000	539.00	.00000
# in RTG_bu1_bongkar_q	7.8988E-04	2.8291E-04	.00000	1.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb2_Q	.00647	.00142	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 1_bong_bu1_	.00580	.00138	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bu1 Busy	.23165	.03393	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb5 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in RTG_bt2_muat_q	.00617	8.8661E-04	.00000	4.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb1_Q	.00777	.00142	.00000	3.0000	.00000
RTG4 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb4 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebu2_bo	8.8243	2.0323	.00000	310.00	73.000
# in Mobilecranebb4_bo	19.559	5.6807	.00000	421.00	.00000
# in Mobilecranebb2_mu	24.341	5.0076	.00000	304.00	.00000

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
MUAT BU1	778	Infinite
muattamb bu1	15173	Infinite
bongkar tamb bu1	11738	Infinite
MUAT BU2	795	Infinite
muattamb bu2	15478	Infinite
bongkar tamb bt1	21440	Infinite
muattamb bt1	17539	Infinite
bongkar tamb bu2	15465	Infinite
bongkar tamb bt2	18458	Infinite
muattamb bt2	17201	Infinite
muattamb bb1	15727	Infinite
bongkar tamb bb1	18273	Infinite
kedatangan kapal_Berli	1773	Infinite
bongkar tamb bb2	17658	Infinite
bongkar tamb bt3	14475	Infinite
muattamb bt3	14057	Infinite
muattamb bb2	14394	Infinite
bongkar tamb bb3	22101	Infinite
muattamb bb3	17044	Infinite
bongkar tamb bb4	22221	Infinite
muattamb bb4	17144	Infinite
bongkar tamb bb5	17639	Infinite
muattamb bb5	17345	Infinite
Kedatangan kapal_Berli	435	Infinite

Beginning replication 5 of 5

ARENA Simulation Results
yasin - License #12051975

Summary for Replication 5 of 5

Project: Run execution date : 7/11/2004
Analyst: Model revision date: 7/11/2004
Replication ended at time : 432000.0

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half width	Minimum	Maximum	Observations
Mobilecranebu1_bong_Q	259.43	30.435	.00000	1310.1	14678
Mobilecranebu1_muat_Q	611.19	80.153	.00000	2994.1	14767

Lampiran E - validasi (output)

Mobilecranebt3_muat_Q	846.63	128.88	.00000	3336.1	16648
Mobilecranebt3_bong_Q	358.05	41.252	.00000	1510.9	17976
Mobilecranebt2_muat_Q	823.18	149.28	.00000	2965.4	16242
Mobilecranebt2_bong_Q	331.83	(Corr)	.00000	2144.0	18252
Mobilecranebb5_muat_Q	751.10	87.146	.00000	3124.0	17325
Mobilecranebb5_bong_Q	325.22	42.644	.00000	1444.6	18229
Mobilecranebt1_muat_Q	751.31	115.43	.00000	3595.0	16878
Mobilecranebt1_bong_Q	316.06	48.817	.00000	1354.4	17798
Mobilecranebb4_muat_Q	765.29	104.76	.00000	3190.8	17259
Mobilecranebb4_bong_Q	362.74	(Corr)	.00000	2084.4	17692
Mobilecranebb3_muat_Q	743.28	97.666	.00000	3060.1	15413
Mobilecranebb3_bong_Q	307.92	50.439	.00000	1537.9	16328
Mobilecranebb2_muat_Q	829.47	102.44	.00000	2614.4	15343
Mobilecranebb2_bong_Q	329.94	32.662	.00000	1313.9	18132
Mobilecranebb1_muat_Q	761.54	101.60	.00000	2961.6	15660
Mobilecranebb1_bong_Q	321.46	46.463	.00000	1784.3	16289
Mobilecranebu2_bong_Q	222.98	16.059	.00000	903.24	13596
Mobilecranebu2_muat_Q	513.95	60.146	.00000	1852.1	16050

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifler	Average	Half width	Minimum	Maximum	Final Value
RTG3 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb3 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt3_mu	32.626	5.9107	.00000	385.00	.00000
# in RTG_bb3_bongkar_q	.00192	4.3208E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bb5_muat_q	.00741	.00131	.00000	5.0000	.00000
# in Trans 2_bong_bt3_	.00971	.00210	.00000	5.0000	.00000
Mobile_crane_bt3 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in RTG_bt3_bongkar_q	.00131	3.3007E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bu2_bongkar_q	.00107	2.2490E-04	.00000	1.0000	.00000
# in RTG_bt1_muat_q	.00658	8.8559E-04	.00000	4.0000	.00000
# in Trans 2_bong_bt2_	.00893	.00191	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bt2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebu1_bo	8.8147	(Corr)	.00000	346.00	.00000
# in Mobilecranebb1_mu	27.646	6.1373	.00000	370.00	69.000
# in Trans 2_bong_bt1_	.00956	.00266	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bu2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 3 Busy	.64020	.03270	.00000	2.0000	1.0000
Mobile_crane_bt1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt2_mu	30.949	(Corr)	.00000	384.00	.00000
# in Mobilecranebb3_bo	11.638	3.5625	.00000	415.00	.00000
# in RTG_bu2_muat_q	.00316	3.6489E-04	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bb4_muat_q	.00725	9.0915E-04	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb5_Q	.00540	.00134	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bu1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 2 Busy	.33759	(Corr)	.00000	1.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb4_Q	.00278	7.2626E-04	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_muat_bu2_	.02336	.00264	.00000	4.0000	.00000
RTG4 Busy	.19736	.01429	.00000	1.0000	.00000
Transporter 1 Busy	.27187	.00953	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb5_mu	30.122	6.8367	.00000	334.00	.00000
# in RTG_bb4_bongkar_q	.00198	5.2838E-04	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb3_Q	.00274	6.5221E-04	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 1_muat_bu1_	.01883	.00262	.00000	3.0000	.00000
RTG3 Busy	.17634	.00893	.00000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebb2_bo	13.848	2.4602	.00000	352.00	.00000
# in RTG_bu1_muat_q	.00204	2.9284E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bb3_muat_q	.00393	7.3716E-04	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb2_Q	.00298	6.0731E-04	.00000	2.0000	.00000
RTG 2 Busy	.13862	(Corr)	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt3_bo	14.899	3.8454	.00000	401.00	.00000
# in Mobilecranebt1_mu	29.415	6.1892	.00000	346.00	112.00
# inTrans 3_bong_bb1_Q	.00463	.00109	.00000	3.0000	.00000
RTG 1 Busy	.12838	(Corr)	.00000	1.0000	.00000



Lampiran E - validasi (output)

# in Mobilecranebu2_mu	19.094	3.3951	.00000	313.00	.00000
# in RTG_bb1_bongkar_q	.00227	4.8076E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bt1_bongkar_q	.00157	3.9459E-04	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 2_muat_bt3_	.02510	.00434	.00000	4.0000	.00000
Transporter 3 Active	2.0000	(Insuf)	2.0000	2.0000	2.0000
Mobile_crane_bb5 Busy	.30511	.04557	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb4_mu	30.574	4.9845	.00000	333.00	.00000
# in Trans 2_muat_bt2_	.02018	(Corr)	.00000	4.0000	.00000
RTG 2 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 2 Active	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb4 Busy	.30008	.03799	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb1_bo	12.155	3.8523	.00000	486.00	59.000
# in RTG_bb2_muat_q	.00396	5.5439E-04	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bb5_bongkar_q	.00235	6.1191E-04	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 2_muat_bt1_	.02973	.00517	.00000	4.0000	.00000
RTG 1 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 1 Active	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb3 Busy	.27323	.04344	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt2_bo	14.019	(Corr)	.00000	581.00	.00000
# in RTG_bt3_muat_q	.00581	.00102	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb5_Q	.00912	.00181	.00000	4.0000	.00000
Mobile_crane_bt3 Busy	.29784	.03974	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb2 Busy	.28798	.02771	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebu1_mu	20.946	3.8423	.00000	315.00	39.000
# in Mobilecranebb3_mu	26.518	5.8354	.00000	323.00	.00000
# in RTG_bb2_bongkar_q	.00197	3.4902E-04	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb4_Q	.01016	.00245	.00000	4.0000	.00000
Mobile_crane_bt2 Busy	.29625	(Corr)	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb1 Busy	.27448	.04037	.00000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebb5_bo	13.723	4.1443	.00000	386.00	.00000
# in RTG_bb1_muat_q	.00441	5.9542E-04	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bt2_bongkar_q	.00148	(Corr)	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb3_Q	.00651	.00148	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_bong_bu2_	.00693	.00149	.00000	4.0000	.00000
Mobile_crane_bu2 Busy	.25455	.02767	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bt1 Busy	.29864	.04991	.00000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt1_bo	13.039	5.1366	.00000	360.00	32.000
# in RTG_bu1_bongkar_q	7.7600E-04	2.0506E-04	.00000	1.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb2_Q	.00634	(Corr)	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 1_bong_bu1_	.00768	.00156	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bu1 Busy	.25305	.02404	.00000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb5 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in RTG_bt2_muat_q	.00608	(Corr)	.00000	4.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb1_Q	.00821	.00253	.00000	3.0000	.00000
RTG4 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb4 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebu2_bo	7.0179	(Corr)	.00000	236.00	.00000
# in Mobilecranebb4_bo	14.855	6.5035	.00000	557.00	.00000
# in Mobilecranebb2_mu	29.459	5.0228	.00000	349.00	.00000

COUNTERS

Identifler	Count	Limit
MUAT BU1	757	Infinite
muattamb bu1	14766	Infinite
bongkar tamb bu1	14678	Infinite
MUAT BU2	825	Infinite
muattamb bu2	16050	Infinite
bongkar tamb bt1	17797	Infinite
muattamb bt1	16878	Infinite
bongkar tamb bu2	13596	Infinite
bongkar tamb bt2	18252	Infinite
muattamb bt2	16242	Infinite
muattamb bb1	15660	Infinite
bongkar tamb bb1	16288	Infinite
kedatangan kapal_Berli	1594	Infinite
bongkar tamb bb2	18132	Infinite

Lampiran E - validasi (output)

bongkar tamb bt3	17976	Infinite
muattamb bt3	16648	Infinite
muattamb bb2	15343	Infinite
bongkar tamb bb3	16328	Infinite
muattamb bb3	15413	Infinite
bongkar tamb bb4	17692	Infinite
muattamb bb4	17259	Infinite
bongkar tamb bb5	18229	Infinite
muattamb bb5	17325	Infinite
Kedatangan kapal_Berli	432	Infinite

Simulation run time: 4.53 minutes.
Simulation run complete.

Lampiran E - skenario satu (output)

ARENA Simulation Results
yasin - License #12051975

Summary for Replication 1 of 5

Project: Run execution date : 7/13/2004
Analyst: Model revision date: 7/13/2004

Replication ended at time : 432000.0

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
Mobilecranebu1_bong_Q	231.77	32.230	.00000	1169.4	14502
Mobilecranebu1_muat_Q	483.45	67.222	.00000	2287.9	16365
Mobilecranebt3_muat_Q	739.97	(Corr)	.00000	2967.7	16120
Mobilecranebt3_bong_Q	283.26	36.699	.00000	1389.7	17411
Mobilecranebt2_muat_Q	648.40	96.787	.00000	3029.1	15829
Mobilecranebt2_bong_Q	314.24	73.306	.00000	1977.9	14595
Mobilecranebb5_muat_Q	788.07	98.840	.00000	3155.0	16942
Mobilecranebb5_bong_Q	355.27	(Corr)	.00000	1702.7	19953
Mobilecranebt1_muat_Q	782.99	91.738	.00000	2826.4	18547
Mobilecranebt1_bong_Q	319.15	34.897	.00000	1412.4	19976
Mobilecranebb4_muat_Q	730.57	83.636	.00000	2865.7	14944
Mobilecranebb4_bong_Q	346.27	52.134	.00000	1939.2	15345
Mobilecranebb3_muat_Q	772.20	105.03	.00000	2982.2	16887
Mobilecranebb3_bong_Q	331.05	44.219	.00000	1560.0	19353
Mobilecranebb2_muat_Q	815.09	121.71	.00000	3150.7	15015
Mobilecranebb2_bong_Q	352.37	46.191	.00000	1596.7	17294
Mobilecranebb1_muat_Q	758.07	91.875	.00000	3238.1	14721
Mobilecranebb1_bong_Q	357.45	57.593	.00000	2084.7	16785
Mobilecranebu2_bong_Q	221.12	17.661	.00000	824.48	12240
Mobilecranebu2_muat_Q	519.40	63.771	.00000	1882.0	15893

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Final Value
RTG3 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb3 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt3_mu	27.627	5.2106	.00000	452.00	112.00
# in RTG_bb3_bongkar_q	.00470	7.4870E-04	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bb5_muat_q	.01099	.00187	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 2_bong_bt3_	.01136	.00274	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bt3 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in RTG_bt3_bongkar_q	.00285	7.0237E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bu2_bongkar_q	.00245	6.4919E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bt1_muat_q	.00894	.00115	.00000	5.0000	.00000
# in Trans 2_bong_bt2_	.00768	.00218	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bt2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebb1_bo	7.7805	1.9020	.00000	312.00	.00000
# in Mobilecranebb1_mu	25.832	4.5871	.00000	314.00	.00000
# in Trans 2_bong_bt1_	.01441	.00345	.00000	4.0000	.00000
Mobile_crane_bu2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 3 Busy	.67318	.03764	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bt1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt2_mu	23.758	5.2394	.00000	333.00	.00000
# in Mobilecranebb3_bo	14.830	3.9383	.00000	421.00	.00000
# in RTG_bu2_muat_q	.00754	.00111	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bb4_muat_q	.00908	.00127	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb5_Q	.00791	.00194	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bu1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 2 Busy	.36690	(Corr)	.00000	1.0000	1.0000

Lampiran E - skenario satu (output)					
# inTrans 3_bong_bb4_Q	.00368	.00115	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 1_muat_bu2_	.03065	.00402	.00000	4.0000	.00000
Transporter 1 Busy	.28976	.00817	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb5_mu	30.906	5.8939	.00000	321.00	.00000
# in RTG_bb4_bongkar_q	.00447	.00109	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb3_Q	.00447	.00107	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 1_muat_bu1_	.02462	.00312	.00000	4.0000	.00000
RTG3 Busy	.36468	.01568	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb2_bo	14.106	4.2221	.00000	432.00	.00000
# in RTG_bu1_muat_q	.00513	6.8922E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bb3_muat_q	.00735	9.5432E-04	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb2_Q	.00326	9.8502E-04	.00000	2.0000	.00000
# in Mobilecranebt3_bo	11.425	3.4360	.00000	375.00	62.000
# in Mobilecranebt1_mu	33.616	4.7161	.00000	316.00	.00000
# inTrans 3_bong_bb1_Q	.00532	.00137	.00000	3.0000	.00000
RTG 1 Busy	.27155	.01747	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebu2_mu	19.108	2.7551	.00000	392.00	.00000
# in RTG_bb1_bongkar_q	.00587	.00143	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bt1_bongkar_q	.00317	(Corr)	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 2_muat_bt3_	.02860	.00594	.00000	4.0000	.00000
Transporter 3 Active	2.0000	(Insuf)	2.0000	2.0000	2.0000
Mobile_crane_bb5 Busy	.31722	.04613	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb4_mu	25.272	5.3116	.00000	294.00	.00000
# in Trans 2_muat_bt2_	.02629	(Corr)	.00000	3.0000	.00000
Transporter 2 Active	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb4 Busy	.26032	.03904	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb1_bo	13.888	4.8578	.00000	554.00	.00000
# in RTG_bb2_muat_q	.00655	.00117	.00000	6.0000	.00000
# in RTG_bb5_bongkar_q	.00510	.00113	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 2_muat_bt1_	.04564	.00907	.00000	5.0000	.00000
RTG 1 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 1 Active	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb3 Busy	.31131	.03827	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt2_bo	10.616	4.5798	.00000	541.00	.00000
# in RTG_bt3_muat_q	.00835	.00125	.00000	4.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb5_Q	.01139	.00380	.00000	4.0000	.00000
Mobile_crane_bt3 Busy	.28817	.04333	.00000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb2 Busy	.27773	.04252	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebu1_mu	18.484	3.1542	.00000	337.00	178.00
# in Mobilecranebb3_mu	30.185	5.3480	.00000	314.00	.00000
# in RTG_bb2_bongkar_q	.00439	.00115	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb4_Q	.01192	.00563	.00000	6.0000	.00000
Mobile_crane_bt2 Busy	.26137	.03822	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb1 Busy	.27080	.04397	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb5_bo	16.409	5.0644	.00000	453.00	.00000
# in RTG_bb1_muat_q	.00603	9.7700E-04	.00000	4.0000	.00000
# in RTG_bt2_bongkar_q	.00244	6.5105E-04	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb3_Q	.00922	.00186	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_bong_bu2_	.00673	.00176	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bu2 Busy	.24155	.02791	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bt1 Busy	.33146	.04072	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt1_bo	14.758	3.6544	.00000	384.00	.00000
# in RTG_bu1_bongkar_q	.00211	3.9751E-04	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb2_Q	.00842	.00215	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_bong_bu1_	.01143	.00232	.00000	4.0000	.00000
Mobile_crane_bu1 Busy	.26523	.02884	.00000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb5 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in RTG_bt2_muat_q	.00826	.00139	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb1_Q	.01114	.00558	.00000	5.0000	.00000
Mobile_crane_bb4 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebu2_bo	6.2651	1.4835	.00000	221.00	.00000
# in Mobilecranebb4_bo	12.299	4.2353	.00000	527.00	.00000
# in Mobilecranebb2_mu	28.330	6.3317	.00000	303.00	.00000

COUNTERS

Identifier	Count	Limit
------------	-------	-------

Lampiran E - skenario satu (output)		
muattamb bu1	16364	Infinite
bongkar tamb bu1	14502	Infinite
muattamb bu2	15893	Infinite
bongkar tamb bt1	19976	Infinite
muattamb bt1	18547	Infinite
bongkar tamb bu2	12240	Infinite
bongkar tamb bt2	14595	Infinite
muattamb bt2	15829	Infinite
muattamb bb1	14721	Infinite
bongkar tamb bb1	16785	Infinite
kedatangan kapal_Berli	1609	Infinite
bongkar tamb bb2	17294	Infinite
bongkar tamb bt3	17410	Infinite
muattamb bt3	16120	Infinite
muattamb bb2	15015	Infinite
bongkar tamb bb3	19353	Infinite
muattamb bb3	16887	Infinite
bongkar tamb bb4	15345	Infinite
muattamb bb4	14944	Infinite
bongkar tamb bb5	19953	Infinite
muattamb bb5	16942	Infinite
Kedatangan kapal_Berli	459	Infinite

Beginning replication 2 of 5

ARENA Simulation Results
yasin - License #12051975

Summary for Replication 2 of 5

Project: Run execution date : 7/13/2004
Analyst: Model revision date: 7/13/2004

Replication ended at time : 432000.0

TALLY VARIABLES

Identifler	Average	Half width	Minimum	Maximum	Observations
Mobilecranebu1_bong_Q	231.84	21.862	.00000	893.90	14127
Mobilecranebu1_muat_Q	550.15	77.883	.00000	2616.9	16986
Mobilecranebt3_muat_Q	784.25	138.06	.00000	4862.0	17577
Mobilecranebt3_bong_Q	350.07	54.119	.00000	1853.9	19700
Mobilecranebt2_muat_Q	766.56	127.82	.00000	3176.0	15756
Mobilecranebt2_bong_Q	312.89	41.234	.00000	1460.8	16289
Mobilecranebb5_muat_Q	711.40	63.704	.00000	2204.8	16675
Mobilecranebb5_bong_Q	298.83	39.529	.00000	1487.7	16235
Mobilecranebt1_muat_Q	749.08	81.796	.00000	2509.2	15939
Mobilecranebt1_bong_Q	307.17	33.295	.00000	1147.2	17003
Mobilecranebb4_muat_Q	779.99	99.931	.00000	3056.6	16086
Mobilecranebb4_bong_Q	320.34	47.056	.00000	1600.5	17064
Mobilecranebb3_muat_Q	748.23	106.12	.00000	3271.4	14842
Mobilecranebb3_bong_Q	355.65	62.296	.00000	1790.8	18145
Mobilecranebb2_muat_Q	713.32	95.939	.00000	3100.8	15053
Mobilecranebb2_bong_Q	307.85	43.761	.00000	1378.1	16143
Mobilecranebb1_muat_Q	681.46	69.174	.00000	2100.3	16804
Mobilecranebb1_bong_Q	275.68	(Corr)	.00000	1333.5	16743
Mobilecranebu2_bong_Q	244.78	26.206	.00000	1210.5	15752
Mobilecranebu2_muat_Q	568.98	75.862	.00000	2389.3	15379

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifler	Average	Half width	Minimum	Maximum	Final Value
RTG3 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb3 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt3_mu	31.947	6.3702	.00000	344.00	49.000

Lampiran E - skenario satu (output)

# in RTG_bb3_bongkar_q	.00470	.00119	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bb5_muat_q	.01140	.00188	.00000	4.0000	.00000
# in Trans 2_bong_bt3_	.01182	.00231	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bt3 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in RTG_bt3_bongkar_q	.00307	6.3283E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bu2_bongkar_q	.00372	.00125	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bt1_muat_q	.00798	9.2598E-04	.00000	4.0000	.00000
# in Trans 2_bong_bt2_	.00862	.00195	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bt2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebu1_bo	7.5816	1.7128	.00000	238.00	.00000
# in Mobilecranebb1_mu	26.539	4.3844	.00000	306.00	123.00
# in Trans 2_bong_bt1_	.01439	.00378	.00000	6.0000	.00000
Mobile_crane_bu2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 3 Busy	.66889	.03084	.00000	2.0000	1.0000
Mobile_crane_bt1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt2_mu	27.958	5.5426	.00000	370.00	.00000
# in Mobilecranebb3_bo	14.938	5.0056	.00000	478.00	.00000
# in RTG_bu2_muat_q	.00816	.00171	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bb4_muat_q	.01075	.00167	.00000	4.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb5_Q	.00572	.00163	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bu1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 2 Busy	.36218	.02137	.00000	1.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb4_Q	.00376	9.4424E-04	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_muat_bu2_	.03121	.00578	.00000	5.0000	.00000
Transporter 1 Busy	.29749	.01121	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb5_mu	27.459	3.8179	.00000	372.00	.00000
# in RTG_bb4_bongkar_q	.00512	(Corr)	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb3_Q	.00377	(Corr)	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_muat_bu1_	.02953	.00469	.00000	3.0000	.00000
RTG3 Busy	.36654	.01907	.00000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebb2_bo	11.503	3.1504	.00000	373.00	.00000
# in RTG_bu1_muat_q	.00529	6.4242E-04	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bb3_muat_q	.00663	.00114	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb2_Q	.00322	(Corr)	.00000	3.0000	.00000
# in Mobilecranebt3_bo	15.964	5.2295	.00000	496.00	.00000
# in Mobilecranebt1_mu	27.638	4.0152	.00000	329.00	.00000
# inTrans 3_bong_bb1_Q	.00531	.00119	.00000	2.0000	.00000
RTG 1 Busy	.27098	.01183	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebu2_mu	20.255	3.3007	.00000	438.00	.00000
# in RTG_bb1_bongkar_q	.00631	.00179	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bt1_bongkar_q	.00281	6.2821E-04	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 2_muat_bt3_	.03527	.00634	.00000	6.0000	.00000
Transporter 3 Active	2.0000	(Insuf)	2.0000	2.0000	2.0000
Mobile_crane_bb5 Busy	.28298	.03840	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb4_mu	29.043	5.3923	.00000	306.00	.00000
# in Trans 2_muat_bt2_	.02726	.00491	.00000	4.0000	.00000
Transporter 2 Active	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb4 Busy	.28530	.04070	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb1_bo	10.708	2.8008	.00000	355.00	93.000
# in RTG_bb2_muat_q	.00632	.00176	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bb5_bongkar_q	.00455	.00142	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 2_muat_bt1_	.04043	.00570	.00000	5.0000	.00000
RTG 1 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 1 Active	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb3 Busy	.28349	.03951	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt2_bo	11.798	3.7303	.00000	391.00	.00000
# in RTG_bt3_muat_q	.00908	.00150	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb5_Q	.00996	.00245	.00000	4.0000	.00000
Mobile_crane_bt3 Busy	.32013	(Corr)	.00000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb2 Busy	.26814	.04432	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebu1_mu	21.631	3.3486	.00000	370.00	.00000
# in Mobilecranebb3_mu	25.706	5.3421	.00000	285.00	.00000
# in RTG_bb2_bongkar_q	.00482	.00175	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb4_Q	.00915	.00164	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bt2 Busy	.27551	.03988	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb1 Busy	.28813	.03583	.00000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebb5_bo	11.230	3.3248	.00000	400.00	.00000

Lampiran E - skenario satu (output)

# in RTG_bb1_muat_q	.00699	9.5061E-04	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bt2_bongkar_q	.00277	7.2155E-04	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb3_Q	.00742	.00148	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_bong_bu2_	.00932	.00160	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bu2 Busy	.26740	.02959	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bt1 Busy	.28256	.03616	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt1_bo	12.089	2.9122	.00000	306.00	.00000
# in RTG_bu1_bongkar_q	.00188	4.0546E-04	.00000	1.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb2_Q	.00856	.00180	.00000	4.0000	.00000
# in Trans 1_bong_bu1_	.01202	.00351	.00000	4.0000	.00000
Mobile_crane_bu1 Busy	.26754	.02300	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb5 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in RTG_bt2_muat_q	.00835	.00118	.00000	4.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb1_Q	.00877	.00179	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bb4 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebu2_bo	8.9256	1.8468	.00000	323.00	.00000
# in Mobilecranebb4_bo	12.653	3.8039	.00000	425.00	.00000
# in Mobilecranebb2_mu	24.855	4.1218	.00000	278.00	.00000

COUNTERS

Identifler	Count	Limit
muattamb bu1	16986	Infinite
bongkar tamb bu1	14127	Infinite
muattamb bu2	15379	Infinite
bongkar tamb bt1	17003	Infinite
muattamb bt1	15939	Infinite
bongkar tamb bu2	15752	Infinite
bongkar tamb bt2	16289	Infinite
muattamb bt2	15756	Infinite
muattamb bb1	16804	Infinite
bongkar tamb bb1	16742	Infinite
kedatangan kapal_Berli	1629	Infinite
bongkar tamb bb2	16143	Infinite
bongkar tamb bt3	19700	Infinite
muattamb bt3	17576	Infinite
muattamb bb2	15053	Infinite
bongkar tamb bb3	18145	Infinite
muattamb bb3	14842	Infinite
bongkar tamb bb4	17064	Infinite
muattamb bb4	16086	Infinite
bongkar tamb bb5	16235	Infinite
muattamb bb5	16675	Infinite
Kedatangan kapal_Berli	471	Infinite

Beginning replication 3 of 5

ARENA Simulation Results
yasin - License #12051975

Summary for Replication 3 of 5

Project:	Run execution date :	7/13/2004
Analyst:	Model revision date:	7/13/2004

Replication ended at time : 432000.0

TALLY VARIABLES

Identifler	Average	Half width	Minimum	Maximum	Observations
Mobilecranebu1_bong_Q	257.61	30.546	.00000	1092.2	14947
Mobilecranebu1_muat_Q	536.81	53.829	.00000	1745.4	16831
Mobilecranebt3_muat_Q	786.02	105.59	.00000	2995.3	16948
Mobilecranebt3_bong_Q	340.51	53.143	.00000	1477.4	17096
Mobilecranebt2_muat_Q	686.37	75.595	.00000	2615.1	14415

Lampiran E - skenario satu (output)					
Mobilecranebt2_bong_Q	294.34	47.114	.00000	1624.6	13884
Mobilecranebb5_muat_Q	804.64	127.84	.00000	3804.0	17826
Mobilecranebb5_bong_Q	326.26	50.314	.00000	1371.7	18036
Mobilecranebt1_muat_Q	698.93	90.740	.00000	3002.5	16872
Mobilecranebt1_bong_Q	337.22	71.359	.00000	1967.5	17145
Mobilecranebb4_muat_Q	819.82	120.93	.00000	2914.6	15491
Mobilecranebb4_bong_Q	320.38	43.291	.00000	1593.6	15580
Mobilecranebb3_muat_Q	749.07	114.52	.00000	3923.0	17055
Mobilecranebb3_bong_Q	356.96	104.43	.00000	2455.2	17319
Mobilecranebb2_muat_Q	759.74	85.670	.00000	2732.5	15995
Mobilecranebb2_bong_Q	345.37	(Corr)	.00000	2160.4	17048
Mobilecranebb1_muat_Q	874.30	131.49	.00000	3572.4	14807
Mobilecranebb1_bong_Q	355.62	53.609	.00000	1691.3	16754
Mobilecranebu2_bong_Q	233.55	20.709	.00000	1137.0	14635
Mobilecranebu2_muat_Q	566.01	(Corr)	.00000	2428.6	15038

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifler	Average	Half width	Minimum	Maximum	Final Value
RTG3 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb3 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt3_mu	30.941	6.0557	.00000	342.00	108.00
# in RTG_bb3_bongkar_q	.00433	9.2064E-04	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bb5_muat_q	.01158	.00188	.00000	4.0000	.00000
# in Trans 2_bong_bt3_	.01122	.00193	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bt3 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in RTG_bt3_bongkar_q	.00268	6.1151E-04	.00000	1.0000	.00000
# in RTG_bu2_bongkar_q	.00322	6.4644E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bt1_muat_q	.00890	.00148	.00000	4.0000	.00000
# in Trans 2_bong_bt2_	.00719	.00165	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bt2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebu1_bo	8.9135	2.5135	.00000	291.00	.00000
# in Mobilecranebb1_mu	29.988	6.9136	.00000	312.00	21.000
# in Trans 2_bong_bt1_	.01248	.00357	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bu2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 3 Busy	.68339	.03494	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bt1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt2_mu	23.077	4.3682	.00000	314.00	129.00
# in Mobilecranebb3_bo	14.310	6.7971	.00000	664.00	.00000
# in RTG_bu2_muat_q	.00732	.00117	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bb4_muat_q	.01060	.00209	.00000	4.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb5_Q	.00699	.00194	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bu1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 2 Busy	.35111	.01566	.00000	1.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb4_Q	.00425	.00150	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_muat_bu2_	.02986	.00430	.00000	5.0000	.00000
Transporter 1 Busy	.29296	.01192	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb5_mu	33.220	(Corr)	.00000	376.00	19.000
# in RTG_bb4_bongkar_q	.00449	.00116	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb3_Q	.00353	9.3983E-04	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_muat_bu1_	.02651	.00349	.00000	3.0000	.00000
RTG3 Busy	.36863	.01467	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb2_bo	13.629	4.7296	.00000	582.00	.00000
# in RTG_bu1_muat_q	.00493	6.3348E-04	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bb3_muat_q	.00725	7.6974E-04	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb2_Q	.00322	6.9881E-04	.00000	2.0000	.00000
# in Mobilecranebt3_bo	13.591	4.0835	.00000	400.00	102.00
# in Mobilecranebt1_mu	27.334	4.7801	.00000	363.00	39.000
# inTrans 3_bong_bb1_Q	.00543	.00115	.00000	3.0000	.00000
RTG 1 Busy	.26268	.01176	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebu2_mu	19.825	3.0569	.00000	316.00	115.00
# in RTG_bb1_bongkar_q	.00560	8.4113E-04	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bt1_bongkar_q	.00250	7.6582E-04	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 2_muat_bt3_	.02815	.00415	.00000	3.0000	.00000
Transporter 3 Active	2.0000	(Insuf)	2.0000	2.0000	2.0000

Lampiran E - skenario satu (output)					
Mobile_crane_bb5 Busy	.30843	.03968	.00000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebb4_mu	29.397	7.1179	.00000	348.00	.00000
# in Trans 2_muat_bt2	.02160	.00314	.00000	3.0000	.00000
Transporter 2 Active	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb4 Busy	.26672	.04789	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb1_bo	13.792	3.8080	.00000	456.00	.00000
# in RTG_bb2_muat_q	.00670	8.7421E-04	.00000	4.0000	.00000
# in RTG_bb5_bongkar_q	.00470	.00107	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 2_muat_bt1	.04030	.00849	.00000	5.0000	.00000
RTG 1 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 1 Active	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb3 Busy	.29519	.03481	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt2_bo	9.5585	2.9021	.00000	440.00	73.000
# in RTG_bt3_muat_q	.00906	.00162	.00000	4.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb5_Q	.01097	.00282	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bt3 Busy	.29217	.04407	.00000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb2 Busy	.28386	.03194	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebu1_mu	20.914	3.5117	.00000	333.00	.00000
# in Mobilecranebb3_mu	29.572	4.9757	.00000	319.00	.00000
# in RTG_bb2_bongkar_q	.00414	8.0927E-04	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb4_Q	.00990	.00255	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bt2 Busy	.24321	(Corr)	.00000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb1 Busy	.27115	.03921	.00000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebb5_bo	13.621	4.0045	.00000	372.00	.00000
# in RTG_bb1_muat_q	.00616	8.9119E-04	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bt2_bongkar_q	.00215	6.0138E-04	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb3_Q	.00908	.00171	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_bong_bu2	.00906	.00196	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bu2 Busy	.25439	.02778	.00000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bt1 Busy	.29260	.04969	.00000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt1_bo	13.383	5.2498	.00000	527.00	.00000
# in RTG_bu1_bongkar_q	.00203	4.9095E-04	.00000	1.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb2_Q	.00816	(Corr)	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 1_bong_bu1	.01374	.00308	.00000	4.0000	.00000
Mobile_crane_bu1 Busy	.27291	.03075	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb5 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in RTG_bt2_muat_q	.00705	.00107	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb1_Q	.00987	.00318	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bb4 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebu2_bo	7.9121	1.9452	.00000	311.00	.00000
# in Mobilecranebb4_bo	11.554	3.2167	.00000	426.00	.00000
# in Mobilecranebb2_mu	28.129	4.7123	.00000	308.00	.00000

COUNTERS

Identifler	Count	Limit
muattamb bu1	16831	Infinite
bongkar tamb bu1	14947	Infinite
muattamb bu2	15037	Infinite
bongkar tamb bt1	17145	Infinite
muattamb bt1	16871	Infinite
bongkar tamb bu2	14635	Infinite
bongkar tamb bt2	13883	Infinite
muattamb bt2	14415	Infinite
muattamb bb1	14806	Infinite
bongkar tamb bb1	16754	Infinite
kedatangan kapal_Berli	1519	Infinite
bongkar tamb bb2	17048	Infinite
bongkar tamb bt3	17095	Infinite
muattamb bt3	16948	Infinite
muattamb bb2	15995	Infinite
bongkar tamb bb3	17319	Infinite
muattamb bb3	17055	Infinite
bongkar tamb bb4	15580	Infinite
muattamb bb4	15491	Infinite
bongkar tamb bb5	18036	Infinite
muattamb bb5	17825	Infinite

Lampiran E - skenario satu (output)
Kedatangan kapal_Berli 451 Infinite

Beginning replication 4 of 5

ARENA Simulation Results
yasin - License #12051975

Summary for Replication 4 of 5

Project: Run execution date : 7/13/2004
Analyst: Model revision date: 7/13/2004

Replication ended at time : 432000.0

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Observations
Mobilecranebu1_bong_Q	222.66	19.664	.00000	878.26	12746
Mobilecranebu1_muat_Q	503.11	47.129	.00000	2030.7	16427
Mobilecranebt3_muat_Q	712.18	88.504	.00000	3176.4	16941
Mobilecranebt3_bong_Q	323.53	38.297	.00000	1347.9	19028
Mobilecranebt2_muat_Q	798.59	130.17	.00000	3884.0	15637
Mobilecranebt2_bong_Q	376.00	68.223	.00000	1817.9	17824
Mobilecranebb5_muat_Q	696.13	103.58	.00000	3598.5	16274
Mobilecranebb5_bong_Q	291.57	42.674	.00000	1245.9	16803
Mobilecranebt1_muat_Q	790.86	166.01	.00000	4788.7	16299
Mobilecranebt1_bong_Q	376.97	85.564	.00000	1980.3	17427
Mobilecranebb4_muat_Q	829.45	116.21	.00000	3648.4	17122
Mobilecranebb4_bong_Q	344.76	54.526	.00000	1491.8	19542
Mobilecranebb3_muat_Q	704.22	81.714	.00000	2351.3	15110
Mobilecranebb3_bong_Q	306.66	33.284	.00000	1332.6	18279
Mobilecranebb2_muat_Q	683.17	68.143	.00000	2560.6	16956
Mobilecranebb2_bong_Q	313.44	43.122	.00000	1419.5	17345
Mobilecranebb1_muat_Q	790.04	106.08	.00000	2951.0	14759
Mobilecranebb1_bong_Q	341.40	44.295	.00000	1409.4	16411
Mobilecranebu2_bong_Q	262.07	52.615	.00000	1819.1	14754
Mobilecranebu2_muat_Q	591.51	58.337	.00000	2219.0	16038

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier	Average	Half Width	Minimum	Maximum	Final Value
RTG3 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb3 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt3_mu	27.928	5.2772	.00000	285.00	.00000
# in RTG_bb3_bongkar_q	.00461	.00108	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bb5_muat_q	.01077	.00140	.00000	4.0000	.00000
# in Trans 2_bong_bt3_	.01176	.00242	.00000	4.0000	.00000
Mobile_crane_bt3 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in RTG_bt3_bongkar_q	.00290	6.3211E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bu2_bongkar_q	.00314	5.4688E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bt1_muat_q	.00795	.00129	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 2_bong_bt2_	.00889	.00180	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bt2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebu1_bo	6.5696	(Corr)	.00000	239.00	.00000
# in Mobilecranebb1_mu	26.991	4.1104	.00000	332.00	.00000
# in Trans 2_bong_bt1_	.01274	.00358	.00000	4.0000	.00000
Mobile_crane_bu2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 3 Busy	.67797	.02738	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bt1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt2_mu	28.906	5.0651	.00000	293.00	.00000
# in Mobilecranebb3_bo	12.975	3.8044	.00000	352.00	.00000
# in RTG_bu2_muat_q	.00824	.00155	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bb4_muat_q	.01096	.00175	.00000	4.0000	.00000

Lampiran E - skenario satu (output)

# inTrans 3_bong_bb5_Q	.00650	.00162	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bu1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 2 Busy	.35986	(Corr)	.00000	1.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb4_Q	.00420	8.8092E-04	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_muat_bu2_	.02847	.00448	.00000	4.0000	.00000
Transporter 1 Busy	.29163	.00959	.00000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebb5_mu	26.224	5.2937	.00000	284.00	.00000
# in RTG_bb4_bongkar_q	.00525	.00127	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb3_Q	.00367	9.2319E-04	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_muat_bu1_	.02496	.00398	.00000	5.0000	.00000
RTG3 Busy	.37372	.01428	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb2_bo	12.585	3.1691	.00000	385.00	.00000
# in RTG_bu1_muat_q	.00548	.00101	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bb3_muat_q	.00651	.00101	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb2_Q	.00301	6.4477E-04	.00000	2.0000	.00000
# in Mobilecranebt3_bo	14.250	3.6911	.00000	365.00	.00000
# in Mobilecranebt1_mu	29.838	8.0871	.00000	343.00	.00000
# inTrans 3_bong_bb1_Q	.00570	.00137	.00000	3.0000	.00000
RTG 1 Busy	.26711	.01357	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebu2_mu	21.960	3.5102	.00000	334.00	.00000
# in RTG_bb1_bongkar_q	.00603	.00135	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bt1_bongkar_q	.00245	6.6904E-04	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 2_muat_bt3_	.03106	.00640	.00000	4.0000	.00000
Transporter 3 Active	2.0000	(Insuf)	2.0000	2.0000	2.0000
Mobile_crane_bb5 Busy	.28377	.03788	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb4_mu	32.874	7.0335	.00000	313.00	.00000
# in Trans 2_muat_bt2_	.02421	(Corr)	.00000	5.0000	.00000
Transporter 2 Active	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb4 Busy	.31562	.04497	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb1_bo	12.969	3.4560	.00000	387.00	.00000
# in RTG_bb2_muat_q	.00754	.00105	.00000	4.0000	.00000
# in RTG_bb5_bongkar_q	.00466	.00107	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 2_muat_bt1_	.04494	.01872	.00000	9.0000	.00000
RTG 1 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 1 Active	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb3 Busy	.28728	.04039	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt2_bo	15.513	5.0260	.00000	487.00	.00000
# in RTG_bt3_muat_q	.00851	.00119	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb5_Q	.00931	.00177	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bt3 Busy	.30956	.04771	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb2 Busy	.29514	.04043	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebu1_mu	19.131	3.0976	.00000	297.00	.00000
# in Mobilecranebb3_mu	24.631	4.3308	.00000	280.00	.00000
# in RTG_bb2_bongkar_q	.00497	.00104	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb4_Q	.01116	(Corr)	.00000	4.0000	.00000
Mobile_crane_bt2 Busy	.28829	.03963	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb1 Busy	.26780	.03349	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb5_bo	11.341	3.1024	.00000	338.00	.00000
# in RTG_bb1_muat_q	.00672	9.8276E-04	.00000	4.0000	.00000
# in RTG_bt2_bongkar_q	.00288	5.5353E-04	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb3_Q	.00942	.00234	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_bong_bu2_	.00816	.00161	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bu2 Busy	.26477	.03142	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bt1 Busy	.28951	.04944	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt1_bo	15.207	6.2543	.00000	535.00	.00000
# in RTG_bu1_bongkar_q	.00166	(Corr)	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb2_Q	.01056	.00258	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_bong_bu1_	.01037	.00246	.00000	5.0000	.00000
Mobile_crane_bu1 Busy	.25120	.03205	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb5 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in RTG_bt2_muat_q	.00847	.00106	.00000	4.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb1_Q	.00989	.00158	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bb4 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebu2_bo	8.9506	2.6128	.00000	493.00	.00000
# in Mobilecranebb4_bo	15.595	4.4429	.00000	400.00	.00000
# in Mobilecranebb2_mu	26.814	4.7646	.00000	279.00	.00000

COUNTERS

Lampiran E - skenario satu (output)		
Identifier	Count	Limit
muattamb bu1	16427	Infinite
bongkar tamb bu1	12746	Infinite
muattamb bu2	16038	Infinite
bongkar tamb bt1	17427	Infinite
muattamb bt1	16299	Infinite
bongkar tamb bu2	14754	Infinite
bongkar tamb bt2	17824	Infinite
muattamb bt2	15637	Infinite
muattamb bb1	14759	Infinite
bongkar tamb bb1	16411	Infinite
kedatangan kapal_Berli	1677	Infinite
bongkar tamb bb2	17345	Infinite
bongkar tamb bt3	19028	Infinite
muattamb bt3	16941	Infinite
muattamb bb2	16956	Infinite
bongkar tamb bb3	18279	Infinite
muattamb bb3	15110	Infinite
bongkar tamb bb4	19542	Infinite
muattamb bb4	17122	Infinite
bongkar tamb bb5	16803	Infinite
muattamb bb5	16274	Infinite
Kedatangan kapal_Berli	436	Infinite

Beginning replication 5 of 5

ARENA Simulation Results
yasin - License #12051975

Summary for Replication 5 of 5

Project: Run execution date : 7/13/2004
Analyst: Model revision date: 7/13/2004

Replication ended at time : 432000.0

TALLY VARIABLES

Identifier	Average	Half width	Minimum	Maximum	Observations
Mobilecranebu1_bong_Q	234.93	22.529	.00000	1050.1	16139
Mobilecranebu1_muat_Q	567.42	58.821	.00000	2347.5	16128
Mobilecranebt3_muat_Q	709.61	73.265	.00000	2322.1	17042
Mobilecranebt3_bong_Q	331.63	43.012	.00000	1874.1	18852
Mobilecranebt2_muat_Q	799.11	121.51	.00000	3899.5	16610
Mobilecranebt2_bong_Q	337.75	46.784	.00000	1613.2	18851
Mobilecranebb5_muat_Q	724.42	98.913	.00000	3725.0	17770
Mobilecranebb5_bong_Q	334.26	58.955	.00000	2054.0	19870
Mobilecranebt1_muat_Q	761.41	106.01	.00000	2892.8	15242
Mobilecranebt1_bong_Q	400.11	72.885	.00000	2202.5	18245
Mobilecranebb4_muat_Q	771.62	(Corr)	.00000	3597.4	15483
Mobilecranebb4_bong_Q	320.48	35.973	.00000	1358.3	19993
Mobilecranebb3_muat_Q	821.49	147.11	.00000	4060.9	14482
Mobilecranebb3_bong_Q	387.96	73.737	.00000	2102.5	18852
Mobilecranebb2_muat_Q	652.38	62.687	.00000	2799.4	15640
Mobilecranebb2_bong_Q	288.88	36.133	.00000	1421.7	16474
Mobilecranebb1_muat_Q	663.59	114.01	.00000	2726.1	16256
Mobilecranebb1_bong_Q	306.09	(Corr)	.00000	1272.0	16866
Mobilecranebu2_bong_Q	255.48	31.610	.00000	1119.8	15688
Mobilecranebu2_muat_Q	618.81	(Corr)	.00000	2451.2	15924

DISCRETE-CHANGE VARIABLES

Identifier	Average	Half width	Minimum	Maximum	Final Value
------------	---------	------------	---------	---------	-------------

Lampiran E - skenario satu (output)

RTG3 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb3 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt3_mu	27.993	4.4287	.00000	297.00	.00000
# in RTG_bb3_bongkar_q	.00461	.00120	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bb5_muat_q	.01261	.00146	.00000	4.0000	.00000
# in Trans 2_bong_bt3_	.01250	.00299	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bt3 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in RTG_bt3_bongkar_q	.00307	6.6678E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bu2_bongkar_q	.00359	6.9075E-04	.00000	2.0000	.00000
# in RTG_bt1_muat_q	.00796	.00109	.00000	4.0000	.00000
# in Trans 2_bong_bt2_	.00992	.00162	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bt2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebu1_bo	8.7769	2.1863	.00000	290.00	.00000
# in Mobilecranebb1_mu	24.970	5.4105	.00000	360.00	.00000
# in Trans 2_bong_bt1_	.01566	.00341	.00000	4.0000	.00000
Mobile_crane_bu2 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 3 Busy	.69432	.03003	.00000	2.0000	.00000
Mobile_crane_bt1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebt2_mu	30.725	5.7020	.00000	353.00	.00000
# in Mobilecranebb3_bo	16.930	6.5047	.00000	566.00	.00000
# in RTG_bu2_muat_q	.00824	8.4598E-04	.00000	4.0000	.00000
# in RTG_bb4_muat_q	.01099	.00220	.00000	4.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb5_q	.00780	.00183	.00000	4.0000	.00000
Mobile_crane_bu1 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 2 Busy	.36490	.02269	.00000	1.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb4_q	.00529	.00169	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_muat_bu2_	.03428	.00568	.00000	5.0000	.00000
Transporter 1 Busy	.30154	.00876	.00000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebb5_mu	29.941	5.6269	.00000	311.00	89.000
# in RTG_bb4_bongkar_q	.00531	.00134	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb3_Q	.00404	8.2359E-04	.00000	4.0000	.00000
# in Trans 1_muat_bu1_	.02923	.00404	.00000	4.0000	.00000
RTG3 Busy	.37988	.01435	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb2_bo	11.016	3.2499	.00000	384.00	.00000
# in RTG_bu1_muat_q	.00579	8.3467E-04	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bb3_muat_q	.00667	.00136	.00000	3.0000	.00000
# inTrans 3_bong_bb2_Q	.00388	9.9219E-04	.00000	2.0000	.00000
# in Mobilecranebt3_bo	14.472	3.9123	.00000	506.00	.00000
# in Mobilecranebt1_mu	26.864	4.4347	.00000	299.00	.00000
# inTrans 3_bong_bb1_Q	.00627	.00148	.00000	3.0000	.00000
RTG 1 Busy	.27565	.01377	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebu2_mu	22.810	4.7381	.00000	340.00	.00000
# in RTG_bb1_bongkar_q	.00679	.00144	.00000	3.0000	.00000
# in RTG_bt1_bongkar_q	.00308	5.7504E-04	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 2_muat_bt3_	.03480	.00722	.00000	6.0000	.00000
Transporter 3 Active	2.0000	(Insuf)	2.0000	2.0000	2.0000
Mobile_crane_bb5 Busy	.32353	.03733	.00000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebb4_mu	27.655	5.7719	.00000	342.00	.00000
# in Trans 2_muat_bt2_	.02710	.00388	.00000	4.0000	.00000
Transporter 2 Active	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb4 Busy	.30466	.05155	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb1_bo	11.950	4.0183	.00000	347.00	.00000
# in RTG_bb2_muat_q	.00715	.00110	.00000	4.0000	.00000
# in RTG_bb5_bongkar_q	.00549	.00103	.00000	2.0000	.00000
# in Trans 2_muat_bt1_	.03873	.00862	.00000	7.0000	.00000
RTG 1 Available	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Transporter 1 Active	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
Mobile_crane_bb3 Busy	.28628	.05270	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt2_bo	14.738	3.3736	.00000	438.00	.00000
# in RTG_bt3_muat_q	.00903	.00117	.00000	4.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb5_Q	.01019	.00200	.00000	4.0000	.00000
Mobile_crane_bt3 Busy	.30852	.04312	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb2 Busy	.27583	.04295	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebu1_mu	21.184	2.6929	.00000	321.00	.00000
# in Mobilecranebb3_mu	27.538	6.8082	.00000	357.00	.00000
# in RTG_bb2_bongkar_q	.00492	.00104	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb4_Q	.01134	.00321	.00000	4.0000	.00000

Lampiran E - skenario satu (output)					
Mobile_crane_bt2 Busy	.30442	.03043	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb1 Busy	.28465	.04125	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebb5_bo	15.374	5.0821	.00000	555.00	.00000
# in RTG_bb1_muat_q	.00747	.00125	.00000	4.0000	.00000
# in RTG_bt2_bongkar_q	.00355	6.7749E-04	.00000	2.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb3_Q	.00724	.00169	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_bong_bu2_	.00845	.00157	.00000	3.0000	.00000
Mobile_crane_bu2 Busy	.27204	.03397	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bt1 Busy	.28740	.03495	.00000	1.0000	.00000
# in Mobilecranebt1_bo	16.898	5.1684	.00000	600.00	.00000
# in RTG_bu1_bongkar_q	.00226	6.5762E-04	.00000	1.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb2_Q	.00994	.00193	.00000	3.0000	.00000
# in Trans 1_bong_bu1_	.01456	.00345	.00000	4.0000	.00000
Mobile_crane_bu1 Busy	.27709	.02739	.00000	1.0000	.00000
Mobile_crane_bb5 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in RTG_bt2_muat_q	.00910	.00126	.00000	4.0000	.00000
# inTrans 3_muat_bb1_Q	.01364	.00604	.00000	9.0000	.00000
Mobile_crane_bb4 Avail	1.0000	(Insuf)	1.0000	1.0000	1.0000
# in Mobilecranebu2_bo	9.2779	2.6554	.00000	306.00	.00000
# in Mobilecranebb4_bo	14.831	4.4431	.00000	364.00	.00000
# in Mobilecranebb2_mu	23.618	4.2755	.00000	288.00	.00000

COUNTERS

Identifler	Count	Limit
muattamb bu1	16128	Infinite
bongkar tamb bu1	16139	Infinite
muattamb bu2	15924	Infinite
bongkar tamb bt1	18245	Infinite
muattamb bt1	15242	Infinite
bongkar tamb bu2	15688	Infinite
bongkar tamb bt2	18851	Infinite
muattamb bt2	16610	Infinite
muattamb bb1	16256	Infinite
bongkar tamb bb1	16866	Infinite
kedatangan kapal_Berli	1662	Infinite
bongkar tamb bb2	16474	Infinite
bongkar tamb bt3	18852	Infinite
muattamb bt3	17042	Infinite
muattamb bb2	15640	Infinite
bongkar tamb bb3	18852	Infinite
muattamb bb3	14482	Infinite
bongkar tamb bb4	19993	Infinite
muattamb bb4	15483	Infinite
bongkar tamb bb5	19870	Infinite
muattamb bb5	17769	Infinite
Kedatangan kapal_Berli	478	Infinite

Simulation run time: 5.63 minutes.
Simulation run complete.



LAMPIRAN F

1. Harga *performance* peralatan skenario awal
2. Harga *performance* peralatan skenario satu
3. Harga *performance* peralatan skenario dua
4. Harga *performance* peralatan skenario tiga
5. Harga *performance* peralatan skenario empat

1. PERHITUNGAN PERFORMANCE PERALATAN SKENARIO AWAL

Crane	Busy time average crane tiap replikasi				
	replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
bu1	0.2674	0.26669	0.26514	0.23165	0.25305
bu2	0.25392	0.25548	0.25892	0.26526	0.25455
bt1	0.32036	0.30945	0.29784	0.33469	0.29864
bt2	0.2741	0.27749	0.32194	0.30667	0.29625
bt3	0.30311	0.32025	0.30888	0.24548	0.29784
bb1	0.30039	0.30072	0.26162	0.29278	0.27448
bb2	0.30322	0.2728	0.32082	0.27609	0.28798
bb3	0.26703	0.3034	0.2878	0.33695	0.27323
bb4	0.27932	0.25372	0.30762	0.33801	0.30008
bb5	0.29694	0.28866	0.27183	0.30091	0.30511
Jumlah	2.8658	2.8487	2.9024	2.9285	2.8412
Rata	0.2866	0.2849	0.2902	0.2928	0.2841

Rata-rata busy time crane : 0.288

Crane	Aktifitas	Queue length average crane tiap replikasi (dalam box)				
		replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
bu1	Bongkar	9.2936	8.4219	8.3608	6.1406	8.8147
	muat	21.267	20.014	18.969	17.982	20.946
bu2	Bongkar	6.8772	7.9338	8.7252	8.8243	7.0179
	Muat	20.864	17.892	18.231	21.019	19.094
bt1	Bongkar	16.058	17.416	16.147	18.497	13.039
	Muat	33.229	32.945	29.687	32.453	29.415
bt2	Bongkar	11.744	11.253	14.774	13.111	14.019
	Muat	25.338	26.052	29.292	26.141	30.949
bt3	Bongkar	13.578	17.364	17.574	9.6008	14.899
	Muat	29.562	35.197	28.972	20.676	32.626
bb1	Bongkar	13.016	12.937	10.795	13.818	12.155
	Muat	28.504	27.774	23.344	25.067	27.646
bb2	Bongkar	15.529	11.066	13.363	14.135	13.848
	Muat	29.508	24.233	29.695	24.341	29.459
bb3	Bongkar	11.498	15.772	16.375	16.803	11.638
	Muat	26.171	28.917	29.922	28.951	26.518
bb4	Bongkar	11.585	9.9944	16.062	19.559	14.855
	Muat	25.334	24.493	28.762	32.713	30.574
bb5	Bongkar	16.861	11.992	11.553	13.103	13.723
	Muat	31.957	29.056	23.777	25.93	30.122
Jumlah	Bongkar	126.04	124.15	133.73	133.59	124.01
	Muat	271.73	266.57	260.65	255.27	277.35
Rata-rata	Bongkar	12.60	12.42	13.37	13.36	12.40
	Muat	27.17	26.66	26.07	25.53	27.73

Rata-rata queue legnth aktifitas bongkar : 12.830

Rata-rata queue length aktifitas muat : 26.632

Crane	Aktifitas	Queue time average crane tiap replikasi (dalam menit)				
		replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
bu1	Bongkar	252.74	242	238.83	225.99	259.43
	muat	604.87	540.38	523.05	511.98	611.19
bu2	Bongkar	215.41	231.28	244.06	245.88	222.98
	Muat	572.3	515.01	535.79	586.13	513.95
bt1	Bongkar	344.68	392.45	371.91	372.71	316.06
	Muat	835.46	842.1	807.45	799.35	751.31
bt2	Bongkar	317.31	298.46	317.62	306.86	331.83
	Muat	687.69	705.49	727.84	656.54	823.18
bt3	Bongkar	329.2	378.95	387.75	286.53	358.05
	Muat	733.33	871.92	764.96	635.43	846.63
bb1	Bongkar	308.8	313.06	292.95	326.68	321.46
	Muat	708.55	698.92	693.73	688.58	761.54
bb2	Bongkar	365.51	283.34	307.02	345.82	329.94
	Muat	753.3	706.12	692.61	730.54	829.47
bb3	Bongkar	310.35	357.7	405.01	328.45	307.92
	Muat	750.19	768.05	804.29	733.81	743.28
B	Bongkar	300.03	289.48	354.87	380.26	362.74
	Muat	693.29	725.93	764.74	824.33	765.29
bb5	Bongkar	382.36	321.51	308.75	320.91	325.22
	Muat	892.18	718.44	664.54	645.83	751.1
Jumlah	Bongkar	3126.39	3108.23	3228.77	3140.09	3135.63
	Muat	7231.16	7092.36	6979.00	6812.52	7396.94
Rata	Bongkar	312.64	310.82	322.88	314.01	313.56
	Muat	723.12	709.24	697.90	681.25	739.69

Rata-rata queue time crane aktifitas bongkar: 314.782 menit

Rata-rata queue time crane aktifitas muat : 710.240 menit

RTG	Busy time average RTG tiap replikasi				
	replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
1	0.13435	0.13627	0.12832	0.13243	0.12838
2	0.1374	0.13997	0.14473	0.1316	0.13862
3	0.18656	0.17894	0.18079	0.17808	0.17634
4	0.18566	0.18901	0.19182	0.21362	0.19736
Jumlah	0.6440	0.6442	0.6457	0.6557	0.6407
Rata-rata	0.1610	0.1610	0.1614	0.1639	0.1602

Rata-rata busy time RTG : 0.162

tambat	Aktifitas	Queue Length Average RTG (dalam box)				
		replikasi1	replikasi2	replikasi3	replikasi4	replikasi5
bu1	Bongkar	0.0009	0.0009	0.00074	0.00078	0.00077
	Muat	0.00227	0.00258	0.00213	0.00216	0.00204
bu2	Bongkar	0.0011	0.0011	0.00126	0.0012	0.00107
	Muat	0.00325	0.00285	0.00291	0.00315	0.00316
bt1	Bongkar	0.00186	0.00169	0.00151	0.00179	0.00157
	Muat	0.00677	0.00639	0.00617	0.00692	0.00658
bt2	Bongkar	0.00148	0.00133	0.00157	0.00145	0.00148
	Muat	0.00562	0.00571	0.00628	0.00617	0.00608
bt3	Bongkar	0.0014	0.00153	0.00154	0.00121	0.00131
	Muat	0.00603	0.00676	0.00602	0.00515	0.00581
bb1	Bongkar	0.00266	0.00246	0.00239	0.00254	0.00227
	Muat	0.00483	0.00468	0.00418	0.00423	0.00441
bb2	Bongkar	0.00198	0.00166	0.00208	0.00195	0.00197
	Muat	0.00445	0.00389	0.005	0.00389	0.00396
bb3	Bongkar	0.00177	0.0018	0.00219	0.00271	0.00192
	Muat	0.00375	0.00399	0.00392	0.00444	0.00393
bb4	Bongkar	0.00208	0.00173	0.00213	0.00269	0.00198
	Muat	0.0065	0.00612	0.00671	0.00718	0.00725
bb5	Bongkar	0.00242	0.00179	0.00187	0.00234	0.00235
	Muat	0.0062	0.00729	0.00643	0.00713	0.00741
Jumlah	Bongkar	0.0177	0.0160	0.0173	0.0187	0.0167
	Muat	0.0497	0.0503	0.0498	0.0504	0.0506
Rata-rata	Bongkar	0.0018	0.0016	0.0017	0.0019	0.0017
	Muat	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0051

Rata-rata queue legnth RTG aktifitas bongkar : 0.002 box
Rata-rata queue length RTG aktifitas muat : 0.005 box

Transporter	Busy time average transporter tiap replikasi				
	replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
1	0.27666	0.28223	0.2736	0.26762	0.27187
2	0.34066	0.34183	0.34052	0.33483	0.33759
3	0.62643	0.62654	0.62346	0.65663	0.6402
Jumlah	1.2438	1.2506	1.2376	1.2591	1.2497
Rata-rata	0.3109	0.3127	0.3094	0.3148	0.3124

Rata-rata busy time transporter : 0.312

tambat	Aktifitas	Queue Length Average Transporter (dalam box)				
		replikasi1	replikasi2	replikasi3	replikasi4	replikasi5
bu1	Bongkar	0.0085	0.00886	0.00783	0.0058	0.00768
	muat	0.02013	0.02346	0.02098	0.01865	0.01883
bu2	Bongkar	0.0094	0.00975	0.009	0.00857	0.00693
	Muat	0.02687	0.02565	0.02492	0.02123	0.02336
bt1	Bongkar	0.01073	0.01071	0.00998	0.01092	0.00956
	Muat	0.02961	0.02814	0.02868	0.02723	0.02973
bt2	Bongkar	0.00862	0.00794	0.00936	0.00893	0.00893
	Muat	0.01901	0.01977	0.02074	0.02474	0.02018
bt3	Bongkar	0.00851	0.0094	0.00965	0.0077	0.00971
	Muat	0.031	0.02946	0.027	0.02458	0.0251
bb1	Bongkar	0.00506	0.00487	0.00396	0.00527	0.00463
	Muat	0.00763	0.00776	0.0064	0.00777	0.00821
bb2	Bongkar	0.00343	0.00305	0.00316	0.00334	0.00298
	Muat	0.00725	0.00628	0.00705	0.00647	0.00634
bb3	Bongkar	0.00266	0.00284	0.00307	0.00377	0.00274
	Muat	0.00702	0.00736	0.00587	0.00779	0.00651
bb4	Bongkar	0.00323	0.00219	0.00302	0.00348	0.00278
	Muat	0.0088	0.00797	0.00798	0.00951	0.01016
bb5	Bongkar	0.00625	0.00487	0.00437	0.00555	0.0054
	Muat	0.0081	0.00848	0.00649	0.00898	0.00912
Jumlah	Bongkar	0.0664	0.0645	0.0634	0.0633	0.0613
	Muat	0.1654	0.1643	0.1561	0.1570	0.1575
Rata-rata	Bongkar	0.0066	0.0064	0.0063	0.0063	0.0061
	Muat	0.0165	0.0164	0.0156	0.0157	0.0158

Rata-rata queue legnth transporter aktifitas bongkar : 0.006

Rata-rata queue length transporter aktifitas muat : 0.016

2. PERHITUNGAN PERFORMANCE PERALATAN SKENARIO SATU

Crane	Busy time average crane tiap replikasi				
	replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
bu1	0.26523	0.26754	0.27291	0.2512	0.27709
bu2	0.24155	0.2674	0.25439	0.26477	0.27204
bt1	0.33146	0.28256	0.2926	0.28951	0.2874
bt2	0.26137	0.27551	0.24321	0.28829	0.30442
bt3	0.28817	0.32013	0.29217	0.30956	0.30852
bb1	0.2708	0.28813	0.27115	0.2678	0.28465
bb2	0.27773	0.26814	0.28386	0.29514	0.27583
bb3	0.31131	0.28349	0.29519	0.28728	0.28628
bb4	0.26032	0.2853	0.26672	0.31562	0.30466
bb5	0.31722	0.28298	0.30843	0.28377	0.32353
Jumlah	2.82516	2.82118	2.78063	2.85294	2.92442
Rata	0.28252	0.28212	0.27806	0.28529	0.29244

Rata-rata busy time crane : 0.284

Crane	Aktifitas	Queue length average crane tiap replikasi (dalam box)				
		replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
bu1	Bongkar	7.7805	7.5816	8.9135	6.5696	8.7769
	muat	18.484	21.631	20.914	19.131	21.184
bu2	Bongkar	6.2651	8.9256	7.9121	8.9506	9.2779
	Muat	19.108	20.255	19.825	21.96	22.81
bt1	Bongkar	14.758	12.089	13.383	15.207	16.898
	Muat	33.616	27.638	27.334	29.838	26.864
bt2	Bongkar	10.616	11.798	9.5585	15.513	14.738
	Muat	23.758	27.958	23.077	28.906	30.725
bt3	Bongkar	11.425	15.964	13.591	14.25	14.472
	Muat	27.627	31.947	30.941	27.928	27.993
bb1	Bongkar	13.888	10.708	13.792	12.969	11.95
	Muat	25.832	26.539	29.988	26.991	24.97
bb2	Bongkar	14.106	11.503	13.629	12.585	11.016
	Muat	28.33	24.855	28.129	26.814	23.618
bb3	Bongkar	14.83	14.938	14.31	12.975	16.93
	Muat	30.185	25.706	29.572	24.631	27.538
bb4	Bongkar	12.299	12.653	11.554	15.595	14.831
	Muat	25.272	29.043	29.397	32.874	27.655
bb5	Bongkar	16.409	11.23	13.621	11.341	15.374
	Muat	30.906	27.459	33.22	26.224	29.941
Jumlah	Bongkar	122.38	117.39	120.26	125.96	134.26
	Muat	263.12	263.03	272.40	265.30	263.30
Rata-rata	Bongkar	12.24	11.74	12.03	12.60	13.43
	Muat	26.31	26.30	27.24	26.53	26.33

Rata-rata queue legnth aktifitas bongkar : 12.405

Rata-rata queue length aktifitas muat : 26.543

Crane	Aktifitas	Queue time average crane tiap replikasi (dalam menit)				
		replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
bu1	Bongkar	231.77	231.84	257.61	222.66	234.93
	muat	483.45	550.15	536.81	503.11	567.42
bu2	Bongkar	221.12	244.78	233.55	262.07	255.48
	Muat	519.4	568.98	566.01	591.51	618.81
bt1	Bongkar	319.15	307.17	337.22	376.97	400.11
	Muat	782.99	749.08	698.93	790.86	761.41
bt2	Bongkar	314.24	312.89	294.34	376	337.75
	Muat	648.4	766.56	686.37	798.59	799.11
bt3	Bongkar	283.26	350.07	340.51	323.53	331.63
	Muat	739.97	784.25	786.02	712.18	709.61
bb1	Bongkar	357.45	275.68	355.62	341.4	306.09
	Muat	758.07	681.46	874.3	790.04	663.59
bb2	Bongkar	352.37	307.85	345.37	313.44	288.88
	Muat	815.09	713.32	759.74	683.17	652.38
bb3	Bongkar	331.05	355.65	356.96	306.66	387.96
	Muat	772.2	748.23	749.07	704.22	821.49
bb4	Bongkar	346.27	320.34	320.38	344.76	320.48
	Muat	730.57	779.99	819.82	829.45	771.62
bb5	Bongkar	355.27	298.83	326.26	291.57	334.26
	Muat	788.07	711.4	804.64	696.13	724.42
Jumlah	Bongkar	3111.95	3005.10	3167.82	3159.06	3197.57
	Muat	7038.21	7053.42	7281.71	7099.26	7089.86
Rata	Bongkar	311.20	300.51	316.78	315.91	319.76
	Muat	703.82	705.34	728.17	709.93	708.99

Rata-rata queue time crane aktifitas bongkar: 312.830 menit

Rata-rata queue time crane aktifitas muat : 711.249 menit

RTG	Busy time average RTG tiap replikasi				
	replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
1	0.27155	0.27098	0.26268	0.26711	0.27565
2	0.36468	0.36654	0.36863	0.37372	0.37988
Jumlah	0.6362	0.6375	0.6313	0.6408	0.6555
Rata-rata	0.3181	0.3188	0.3157	0.3204	0.3278

Rata-rata busy time RTG : 0.320

tambat	Aktifitas	Queue Length Average RTG (dalam box)				
		replikasi1	replikasi2	replikasi3	replikasi4	replikasi5
bu1	Bongkar	0.00211	0.00188	0.00203	0.00166	0.00226
	muat	0.00513	0.00529	0.00493	0.00548	0.00579
bu2	Bongkar	0.00245	0.00372	0.00322	0.00314	0.00359
	Muat	0.00754	0.00816	0.00732	0.00824	0.00824
bt1	Bongkar	0.00317	0.00281	0.0025	0.00245	0.00308
	Muat	0.00894	0.00798	0.0089	0.00795	0.00796
bt2	Bongkar	0.00244	0.00277	0.00215	0.00288	0.00355
	Muat	0.00826	0.00835	0.00705	0.00847	0.0091
bt3	Bongkar	0.00285	0.00307	0.00268	0.0029	0.00307
	Muat	0.00835	0.00908	0.00906	0.00851	0.00903
bb1	Bongkar	0.00587	0.00631	0.0056	0.00603	0.00679
	Muat	0.00603	0.00699	0.00616	0.00672	0.00747
bb2	Bongkar	0.00439	0.00482	0.00414	0.00497	0.00492
	Muat	0.00655	0.00632	0.0067	0.00754	0.00715
bb3	Bongkar	0.0047	0.0047	0.00433	0.00461	0.00461
	Muat	0.00735	0.00663	0.00725	0.00651	0.00667
bb4	Bongkar	0.00447	0.00512	0.00449	0.00525	0.00531
	Muat	0.00908	0.01075	0.0106	0.01096	0.01099
bb5	Bongkar	0.0051	0.00455	0.0047	0.00466	0.00549
	Muat	0.01099	0.0114	0.01158	0.01077	0.01261
Jumlah	Bongkar	0.0376	0.0398	0.0358	0.0386	0.0427
	Muat	0.0782	0.0810	0.0796	0.0812	0.0850
Rata-rata	Bongkar	0.0038	0.0040	0.0036	0.0039	0.0043
	Muat	0.0078	0.0081	0.0080	0.0081	0.0085

Rata-rata queue length RTG aktifitas bongkar : 0.004 box
Rata-rata queue length RTG aktifitas muat : 0.008 box

Transporter	Busy time average transporter tiap replikasi				
	replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
1	0.28976	0.29749	0.29296	0.29163	0.30154
2	0.3669	0.36218	0.35111	0.35986	0.3649
3	0.67318	0.66889	0.68339	0.67797	0.69432
Jumlah	1.3298	1.3286	1.3275	1.3295	1.3608
Rata-rata	0.3325	0.3321	0.3319	0.3324	0.3402

Rata-rata busy time transporter : 0.334

tambat	Aktifitas	Queue Length Average Transporter (dalam box)				
		replikasi1	replikasi2	replikasi3	replikasi4	replikasi5
bu1	Bongkar	0.01143	0.01202	0.01374	0.01037	0.01456
	muat	0.02462	0.02953	0.02651	0.02496	0.02923
bu2	Bongkar	0.00673	0.00932	0.00906	0.00816	0.00845
	Muat	0.03065	0.03121	0.02986	0.02847	0.03428
bt1	Bongkar	0.01441	0.01439	0.01248	0.01274	0.01566
	Muat	0.04564	0.04043	0.0403	0.04494	0.01364
bt2	Bongkar	0.00768	0.00862	0.00719	0.00889	0.00992
	Muat	0.02629	0.02726	0.0216	0.02421	0.0271
bt3	Bongkar	0.01136	0.01182	0.01122	0.01176	0.0125
	Muat	0.0286	0.03527	0.02815	0.03106	0.0348
bb1	Bongkar	0.00532	0.00531	0.00543	0.0057	0.00627
	Muat	0.01114	0.00877	0.00987	0.00989	0.03873
bb2	Bongkar	0.00326	0.00322	0.00322	0.00301	0.00388
	Muat	0.00842	0.00856	0.00816	0.01056	0.00994
bb3	Bongkar	0.00447	0.00377	0.00353	0.00367	0.00404
	Muat	0.00922	0.00742	0.00908	0.00942	0.00724
bb4	Bongkar	0.00368	0.00376	0.00425	0.0042	0.00529
	Muat	0.01192	0.00915	0.0099	0.01116	0.01134
bb5	Bongkar	0.00791	0.00572	0.00699	0.0065	0.0078
	Muat	0.01139	0.00996	0.01097	0.00931	0.01019
Jumlah	Bongkar	0.0763	0.0780	0.0771	0.0750	0.0884
	Muat	0.2079	0.2076	0.1944	0.2040	0.2165
Rata-rata	Bongkar	0.0076	0.0078	0.0077	0.0075	0.0088
	Muat	0.0208	0.0208	0.0194	0.0204	0.0216

Rata-rata queue legnth transporter aktifitas bongkar : 0.008
Rata-rata queue length transporter aktifitas muat : 0.021

3. PERHITUNGAN PERFORMANCE PERALATAN SKENARIO DUA

Crane	Busy time average crane tiap replikasi				
	replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
bu1	0.25348	0.27713	0.23798	0.2751	0.2392
bu2	0.28466	0.28396	0.2773	0.25778	0.2755
bt1	0.29443	0.30114	0.29547	0.27891	0.32254
bt2	0.29792	0.27742	0.27143	0.28225	0.32139
bt3	0.28967	0.28742	0.29871	0.28825	0.27013
bb1	0.31613	0.26973	0.27425	0.27914	0.26086
bb2	0.27824	0.3078	0.28312	0.30405	0.27223
bb3	0.28002	0.29279	0.25622	0.28048	0.30593
bb4	0.27174	0.3084	0.33062	0.34129	0.26315
bb5	0.28144	0.26517	0.31299	0.30229	0.32633
Jumlah	2.84773	2.87096	2.83809	2.88954	2.85726
Rata	0.28477	0.28710	0.28381	0.28895	0.28573

Rata-rata busy time crane :

0.286

Crane	Aktifitas	Queue length average crane tiap replikasi (dalam box)				
		replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
bu1	Bongkar	7.601	8.6112	6.3687	9.1874	7.1614
	Muat	20.629	19.673	24.616	20.712	20.563
bu2	Bongkar	10.153	10.141	7.751	7.48	8.6909
	Muat	23.867	24.043	24.616	19.437	23.851
bt1	Bongkar	13.943	14.574	12.431	12.761	15.017
	Muat	26.932	32.391	27.86	27.99	29.772
bt2	Bongkar	15.79	10.693	12.489	13.349	14.024
	Muat	31.184	25.674	25.594	25.778	29.95
bt3	Bongkar	13.14	16.697	13.503	13.859	11.263
	Muat	30.677	29.98	30.042	28.039	25.908
bb1	Bongkar	17.562	12.138	12.189	11.611	11.368
	Muat	29.924	25.817	24.26	25.442	23.734
bb2	Bongkar	12.173	15.133	13.365	14.876	14.523
	Muat	24.913	28.965	26.884	28.649	26.869
bb3	Bongkar	11.074	13.319	14.685	14.156	14.335
	Muat	24.927	29.594	25.591	23.944	28.03
bb4	Bongkar	11.114	15.312	18.538	16.369	12.468
	Muat	26.106	29.972	36.149	36.248	24.277
bb5	Bongkar	12.446	12.865	15.501	13.247	18.374
	Muat	28.296	25.336	29.055	29.876	33.903
Jumlah	Bongkar	125.00	129.48	126.82	126.90	127.22
	Muat	267.46	271.45	274.67	266.12	266.86
Rata-rata	Bongkar	12.50	12.95	12.68	12.69	12.72
	Muat	26.75	27.14	27.47	26.61	26.69

Rata-rata queue length aktifitas bongkar :

12.708

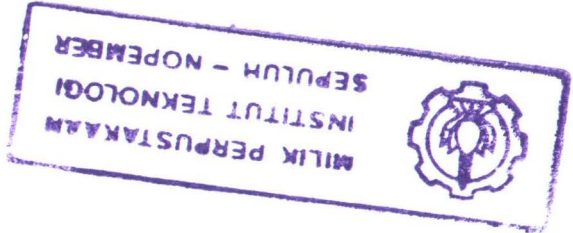
Rata-rata queue length aktifitas muat :

26.931

Crane	Aktifitas	Queue time average crane tiap replikasi (dalam menit)				
		replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
bu1	Bongkar	235.96	229.23	220.29	255.04	250.52
	Muat	571.38	530.31	503.56	544.6	576.02
bu2	Bongkar	268.46	260.48	218.83	233.09	250.29
	Muat	612.88	639.57	625.1	519.81	602.74
bt1	Bongkar	330.73	360.16	303.97	327.18	333.33
	Muat	701.41	795.01	722.76	774.68	712.08
bt2	Bongkar	364.39	288.18	328.08	326.91	308.48
	Muat	844.04	682.08	705.63	724.64	719.86
bt3	Bongkar	339.73	392.9	328.02	338.09	320.73
	Muat	777.84	860.91	763.87	766.4	690.33
bb1	Bongkar	373.4	322.29	322.65	308.73	320.25
	Muat	786.66	739.36	670.62	678.1	682.33
bb2	Bongkar	310.23	343.36	333.46	334.66	361.06
	Muat	695.82	744.68	727.29	766.65	810.06
bb3	Bongkar	297.8	319.39	383.69	344.86	314.57
	Muat	651.05	795.82	833.11	691.91	761.53
bb4	Bongkar	299.16	342.39	383.81	331.44	339.46
	Muat	727.13	782.69	885.83	847.01	709.27
bb5	Bongkar	315.57	349.56	360.44	311.83	377.65
	Muat	762.61	732.42	702.68	767.02	838.79
Jumlah	jumlah	3135.43	3207.94	3183.24	3111.83	3176.34
		7130.82	7302.85	7140.45	7080.82	7103.01
Rata	rata-rata	313.54	320.79	318.32	311.18	317.63
		713.08	730.29	714.05	708.08	710.30

Rata-rata queue time crane aktifitas bongkar: 316.296 menit

Rata-rata queue time crane aktifitas muat : 715.159 menit



Lampiran F - Hasil perhitungan performance peralatan berdasarkan skenario

RTG	Busy time average RTG tiap replikasi				
	replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
1	0.26656	0.26778	0.25998	0.26343	0.27438
2	0.3777	0.37812	0.37954	0.387	0.36947
Jumlah	0.6443	0.6459	0.6395	0.6504	0.6439
Rata-rata	0.3221	0.3230	0.3198	0.3252	0.3219

Rata-rata busy time RTG : 0.322

tambat	Aktifitas	Queue Length Average RTG (dalam box)				
		replikasi1	replikasi2	replikasi3	replikasi4	replikasi5
bu1	Bongkar	0.0019	0.00225	0.00149	0.00195	0.00177
	muat	0.00463	0.00491	0.00436	0.00507	0.00508
bu2	Bongkar	0.00325	0.00401	0.00346	0.003	0.00379
	Muat	0.00792	0.00815	0.00838	0.00805	0.00803
bt1	Bongkar	0.00283	0.00282	0.00275	0.00269	0.00322
	Muat	0.00808	0.00886	0.00818	0.00785	0.0094
bt2	Bongkar	0.00303	0.00284	0.00263	0.00276	0.00353
	Muat	0.00835	0.0085	0.00733	0.00782	0.00966
bt3	Bongkar	0.00273	0.00278	0.0029	0.00276	0.00246
	Muat	0.00842	0.00793	0.00894	0.008	0.00866
bb1	Bongkar	0.00612	0.00546	0.00517	0.00524	0.00429
	Muat	0.00693	0.00705	0.00712	0.007	0.00634
bb2	Bongkar	0.00388	0.00451	0.00438	0.00518	0.00413
	Muat	0.00649	0.0074	0.00668	0.00682	0.00559
bb3	Bongkar	0.0035	0.00413	0.00387	0.00417	0.00435
	Muat	0.00702	0.00671	0.00588	0.0068	0.00638
bb4	Bongkar	0.00354	0.00434	0.00486	0.00524	0.00349
	Muat	0.01024	0.01135	0.01184	0.01237	0.00948
bb5	Bongkar	0.00353	0.0032	0.00398	0.00384	0.00437
	Muat	0.01036	0.00983	0.01229	0.0118	0.0118
Jumlah	Bongkar	0.0343	0.0363	0.0355	0.0368	0.0354
	Muat	0.0784	0.0807	0.0810	0.0816	0.0804
Rata-rata	Bongkar	0.0034	0.0036	0.0035	0.0037	0.0035
	Muat	0.0078	0.0081	0.0081	0.0082	0.0080

Rata-rata queue legnth RTG aktifitas bongkar : 0.004 box
Rata-rata queue length RTG aktifitas muat : 0.008 box

Transporter	Busy time average RTG tiap replikasi				
	replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
1	0.29676	0.30402	0.28818	0.2983	0.29105
2	0.36037	0.35784	0.3577	0.34576	0.37842
3	0.68651	0.68137	0.70586	0.71996	0.67678
Jumlah	1.3436	1.3432	1.3517	1.3640	1.3463
Rata-rata	0.4479	0.4477	0.4506	0.4547	0.4488

Rata-rata busy time transporter : 0.450

tambat	Aktifitas	Queue Length Average Transporter (dalam box)				
		replikasi1	replikasi2	replikasi3	replikasi4	replikasi5
bu1	Bongkar	0.01177	0.01148	0.01048	0.01333	0.01049
	Muat	0.02347	0.02416	0.02295	0.02757	0.02496
bu2	Bongkar	0.00879	0.01005	0.00819	0.00802	0.00894
	Muat	0.03473	0.03133	0.03373	0.03363	0.03384
bt1	Bongkar	0.0147	0.01377	0.0132	0.0118	0.01528
	Muat	0.04437	0.0531	0.04284	0.03688	0.05449
bt2	Bongkar	0.0098	0.00848	0.00835	0.00846	0.01044
	Muat	0.02556	0.02501	0.02369	0.02054	0.03224
bt3	Bongkar	0.01013	0.01158	0.01116	0.01055	0.01065
	Muat	0.03206	0.03028	0.0316	0.02558	0.03499
bb1	Bongkar	0.05578	0.04447	0.04671	0.04846	0.03654
	Muat	1.4157	1.4625	1.942	2.7746	1.386
bb2	Bongkar	0.02351	0.0254	0.02445	0.02758	0.02376
	Muat	0.82279	1.014	1.4838	1.6856	1.1203
bb3	Bongkar	0.02327	0.02609	0.0256	0.02771	0.03069
	Muat	0.51139	0.53376	0.79217	1.1285	0.58193
bb4	Bongkar	0.04131	0.04701	0.05619	0.0665	0.03534
	Muat	0.46007	0.51326	0.86887	0.77332	0.58062
bb5	Bongkar	0.09295	0.1268	0.12396	0.14002	0.1269
	Muat	0.20279	0.23006	0.35412	0.38894	0.2813
Jumlah	Bongkar	0.2920	0.3251	0.3283	0.3624	0.3090
	Muat	3.5729	3.9175	5.5958	6.8952	4.1307
Rata-rata	Bongkar	0.0292	0.0325	0.0328	0.0362	0.0309
	Muat	0.3573	0.3917	0.5596	0.6895	0.4131

Rata-rata queue legnth transporter aktifitas bongkar : 0.032
Rata-rata queue length transporter aktifitas muat : 0.482

4. PERHITUNGAN PERFORMANCE PERALATAN SKENARIO TIGA

Crane	Busy time average crane tiap replikasi				
	replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
bu1	0.26931	0.23627	0.25417	0.26462	0.2289
bu2	0.26494	0.27602	0.26846	0.28147	0.30002
bt1	0.28411	0.32717	0.28837	0.28957	0.34015
bt2	0.27695	0.29998	0.29744	0.30379	0.28269
bt3	0.26693	0.3039	0.24695	0.30032	0.30917
bb1	0.29244	0.2837	0.30269	0.26707	0.27987
bb2	0.27331	0.33126	0.34224	0.266	0.28582
bb3	0.31006	0.2891	0.26843	0.27163	0.30088
bb4	0.28383	0.28569	0.29671	0.27841	0.31319
bb5	0.31962	0.29183	0.28928	0.303	0.2906
Jumlah	2.84150	2.92492	2.85474	2.82588	2.93129
Rata	0.28415	0.29249	0.28547	0.28259	0.29313

Rata-rata busy time crane : 0.288

Crane	Aktifitas	Queue length average crane tiap replikasi (dalam box)				
		replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
bu1	Bongkar	7.963	7.3396	7.3596	8.2629	6.275
	Muat	21.347	19.995	19.25	21.994	16.765
bu2	Bongkar	8.8737	8.1918	7.4323	9.1056	10.684
	Muat	20.519	21.492	19.822	23.913	23.976
bt1	Bongkar	14.061	17.976	12.576	14.026	17.435
	Muat	25.186	32.068	27.287	30.221	30.524
bt2	Bongkar	10.312	15.07	13.821	17.666	14.481
	Muat	25.041	29.307	30.805	35.055	25.729
bt3	Bongkar	10.121	12.824	11.445	14.664	16.489
	Muat	24.049	28.648	24.116	29.41	32.143
bb1	Bongkar	16.36	13.809	14.228	11.548	13.659
	Muat	27.916	25.524	29.834	25.113	26.373
bb2	Bongkar	12.684	21.506	20.595	12.686	12.272
	Muat	23.76	40.693	35.737	26.696	26.521
bb3	Bongkar	16.365	15.756	11.951	10.449	16.202
	Muat	28.935	30.08	23.361	25.111	28.32
bb4	Bongkar	12.582	11.753	12.345	14.067	17.677
	Muat	26.082	27.863	28.552	28.045	35.395
bb5	Bongkar	14.14	14.906	15.243	16.708	15.032
	Muat	29.801	29.166	27.284	31.702	27.399
Jumlah	Bongkar	123.46	139.13	127.00	129.18	140.21
	Muat	252.64	284.84	266.05	277.26	273.15
Rata-rata	Bongkar	12.35	13.91	12.70	12.92	14.02
	Muat	25.26	28.48	26.60	27.73	27.31

Rata-rata queue length aktifitas bongkar : 13.180

Rata-rata queue length aktifitas muat : 27.079

Crane	Aktifitas	Queue time average crane tiap replikasi (dalam menit)				
		replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
bu1	Bongkar	235.5	252.7	227.58	246.99	230.59
	Muat	549.72	579.41	531.61	579.76	486.01
bu2	Bongkar	251.65	238.42	219.06	236.78	265.53
	Muat	568.02	533.05	515.47	641.7	590.39
bt1	Bongkar	348.71	383.03	312.03	340.41	357.94
	Muat	694.08	781.41	730.72	817.09	718.11
bt2	Bongkar	283.19	333.86	334.14	417.52	344.61
	Muat	653.51	824.07	796.18	875.93	755.66
bt3	Bongkar	281.24	305.56	333.2	347.97	375.06
	Muat	672.67	721.42	750.54	740.69	816.77
bb1	Bongkar	377.59	343.1	332.54	316.22	337.94
	Muat	746.21	706.34	767.45	707.55	752.25
bb2	Bongkar	315.99	422.37	393.48	357.69	298.25
	Muat	694.32	1066	890.48	740.76	733.2
bb3	Bongkar	371.06	357.19	313.92	297.43	372.53
	Muat	734.74	891.34	676.25	658.85	756.32
bb4	Bongkar	317.24	299.35	310.14	359.56	378.26
	Muat	708	740.38	710.08	782.75	942.32
bb5	Bongkar	319.77	366.31	374.46	370.59	359.03
	Muat	710.71	770.58	730.72	862.67	752.68
Jumlah	Bongkar	3101.94	3301.89	3150.55	3291.16	3319.74
	Muat	6731.98	7614.00	7099.50	7407.75	7303.71
Rata	Bongkar	310.19	330.19	315.06	329.12	331.97
	Muat	673.20	761.40	709.95	740.78	730.37

Rata-rata queue time crane aktifitas bongkar: 323.306 menit

Rata-rata queue time crane aktifitas muat : 723.139 menit

RTG	Busy time average RTG tiap replikasi				
	replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
1	0.25987	0.27132	0.25844	0.27388	0.26845
2	0.3798	0.38075	0.38575	0.36494	0.38323
Jumlah	0.6397	0.6521	0.6442	0.6388	0.6517
Rata-rata	0.3198	0.3260	0.3221	0.3194	0.3258

Rata-rata busy time RTG : 0.323

tambat	Aktifitas	Queue Length Average RTG (dalam box)				
		replikasi1	replikasi2	replikasi3	replikasi4	replikasi5
bu1	Bongkar	0.00189	0.00174	0.00164	0.00181	0.00168
	muat	0.00513	0.00491	0.00476	0.00563	0.00456
bu2	Bongkar	0.00318	0.00333	0.00315	0.00331	0.00388
	Muat	0.00744	0.00865	0.00812	0.00778	0.00886
bt1	Bongkar	0.00279	0.00302	0.00279	0.00288	0.00316
	Muat	0.00764	0.009	0.00854	0.00836	0.00919
bt2	Bongkar	0.00244	0.00334	0.00285	0.0028	0.00289
	Muat	0.00849	0.00783	0.00855	0.00899	0.00717
bt3	Bongkar	0.00278	0.00274	0.00227	0.0029	0.00292
	Muat	0.00831	0.00861	0.00705	0.00871	0.00848
bb1	Bongkar	0.00649	0.0068	0.00632	0.00576	0.00625
	Muat	0.00693	0.00701	0.00757	0.00644	0.00661
bb2	Bongkar	0.00486	0.00628	0.00558	0.00384	0.00473
	Muat	0.00635	0.00756	0.00764	0.00641	0.00675
bb3	Bongkar	0.00501	0.00451	0.00355	0.00355	0.00476
	Muat	0.00751	0.00668	0.00632	0.00656	0.00695
bb4	Bongkar	0.00449	0.00443	0.00422	0.00408	0.00515
	Muat	0.01017	0.01074	0.01173	0.01041	0.01135
bb5	Bongkar	0.00464	0.00407	0.00394	0.0042	0.00414
	Muat	0.01282	0.01077	0.01127	0.01043	0.01155
Jumlah	Bongkar	0.0386	0.0403	0.0363	0.0351	0.0396
	Muat	0.0808	0.0818	0.0816	0.0797	0.0815
Rata-rata	Bongkar	0.0039	0.0040	0.0036	0.0035	0.0040
	Muat	0.0081	0.0082	0.0082	0.0080	0.0081

Rata-rata *queue legnth* RTG aktifitas bongkar : 0.004 box
Rata-rata *queue length* RTG aktifitas muat : 0.008 box

Transporter	Busy time average RTG tiap replikasi				
	replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
1	0.4101	0.40442	0.4126	0.408	0.40286
2	0.34542	0.37193	0.34403	0.36669	0.37416
3	0.59764	0.57828	0.58975	0.56965	0.57844
Jumlah	1.3532	1.3546	1.3464	1.3443	1.3555
Rata-rata	0.4511	0.4515	0.4488	0.4481	0.4518

Rata-rata busy time transporter : 0.450

tambat	Aktifitas	Queue Length Average Transporter (dalam box)				
		replikasi1	replikasi2	replikasi3	replikasi4	replikasi5
bu1	Bongkar	0.02131	0.01577	0.02219	0.01717	0.0197
	muat	0.06105	0.04353	0.06598	0.06874	0.04789
bu2	Bongkar	0.01176	0.01099	0.0125	0.01488	0.01478
	Muat	0.0756	0.06904	0.08403	0.06806	0.07273
bt1	Bongkar	0.01164	0.01516	0.01204	0.01216	0.01561
	Muat	0.03961	0.05131	0.03492	0.0409	0.04457
bt2	Bongkar	0.00705	0.01045	0.0086	0.0082	0.00963
	Muat	0.02499	0.02627	0.02403	0.02643	0.02409
bt3	Bongkar	0.01007	0.01226	0.00903	0.01186	0.01208
	Muat	0.02824	0.03636	0.02418	0.03431	0.03136
bb1	Bongkar	0.02442	0.01895	0.0246	0.02058	0.02274
	Muat	0.03879	0.03177	0.04489	0.03916	0.03414
bb2	Bongkar	0.02223	0.0266	0.02688	0.01964	0.02167
	Muat	1.0502	0.46088	0.55885	0.60472	0.53557
bb3	Bongkar	0.0284	0.02579	0.02181	0.02186	0.02545
	Muat	0.60432	0.28524	0.38319	0.38242	0.34276
bb4	Bongkar	0.02624	0.02573	0.02618	0.02346	0.02832
	Muat	0.34996	0.2498	0.46082	0.31368	0.22156
bb5	Bongkar	0.09137	0.07199	0.10014	0.07884	0.07286
	Muat	0.20211	0.14119	0.19946	0.16131	0.12102
Jumlah	Bongkar	0.2545	0.2337	0.2640	0.2287	0.2428
	Muat	2.4749	1.3954	1.8804	1.7397	1.4757
Rata-rata	Bongkar	0.0254	0.0234	0.0264	0.0229	0.0243
	Muat	0.2475	0.1395	0.1880	0.1740	0.1476

Rata-rata queue legnth transporter aktifitas bongkar : 0.024
Rata-rata queue length transporter aktifitas muat : 0.179

5. PERHITUNGAN PERFORMANCE PERALATAN SKENARIO EMPAT

Crane	Busy time average crane tiap replikasi				
	replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
bu1	0.24006	0.2586	0.2557	0.27737	0.29179
bu2	0.28657	0.24808	0.2691	0.25415	0.23714
bt1	0.29382	0.27757	0.26106	0.28976	0.28808
bt2	0.27294	0.26613	0.31944	0.30973	0.30563
bt3	0.33576	0.29301	0.28774	0.29677	0.27759
bb1	0.27106	0.32314	0.2973	0.27425	0.2971
bb2	0.29635	0.28147	0.29459	0.27807	0.27762
bb3	0.27406	0.2947	0.29395	0.29888	0.28981
bb4	0.25557	0.29613	0.25956	0.27641	0.28574
bb5	0.28772	0.28737	0.32917	0.29856	0.2903
Jumlah	2.81391	2.82620	2.86761	2.85395	2.84080
Rata	0.28139	0.28262	0.28676	0.28540	0.28408

Rata-rata busy time crane : 0.284

Crane	Aktifitas	Queue length average crane tiap replikasi (dalam box)				
		replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
bu1	Bongkar	6.9127	6.688	7.9252	7.9553	9.7903
	Muat	17.907	19.897	19.883	21.61	22.265
bu2	Bongkar	9.0204	6.9875	8.3055	7.8141	6.4804
	Muat	21.346	19.478	19.831	19.61	18.001
bt1	Bongkar	11.807	12.622	9.7026	13.192	13.661
	Muat	26.944	28.715	22.387	27.424	29.342
bt2	Bongkar	11.57	10.336	15.844	14.096	14.342
	Muat	25.038	27.918	29.121	31.072	30.801
bt3	Bongkar	18.767	14.137	12.58	14.377	13.09
	Muat	33.99	27.923	29.921	30.961	25.476
bb1	Bongkar	11.72	16.267	14.073	12.626	12.681
	Muat	24.406	33.038	27.061	27.526	26.7
bb2	Bongkar	15.667	14.178	14.159	13.695	12.953
	Muat	26.763	30.687	25.561	26.548	27.358
bb3	Bongkar	12.102	14.441	13	15.561	14.275
	Muat	24.866	30.104	26.514	29.937	27.745
bb4	Bongkar	9.4015	15.98	11.697	13.845	14.106
	Muat	23.556	30.305	25.416	28.317	29.251
bb5	Bongkar	12.237	12.757	16.249	13.961	13.569
	Muat	28.06	29.238	30.837	28.189	29.374
Jumlah	Bongkar	119.20	124.39	123.54	127.12	124.95
	Muat	252.88	277.30	256.53	271.19	266.31
Rata-rata	Bongkar	11.92	12.44	12.35	12.71	12.49
	Muat	25.29	27.73	25.65	27.12	26.63

Rata-rata queue length aktifitas bongkar : 12.384

Rata-rata queue length aktifitas muat : 26.484

Crane	Aktifitas	Queue time average crane tiap replikasi (dalam menit)				
		replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
bu1	Bongkar	228.9	224.37	239.62	219.51	255.41
	Muat	521.25	499.5	555.84	562.49	553.27
bu2	Bongkar	243.96	222.34	246.83	244.52	217.72
	Muat	530.23	548.03	510.03	537.78	527.39
bt1	Bongkar	299.56	319.57	283.84	332.03	335.65
	Muat	677.31	817.68	618.13	716.64	795.53
bt2	Bongkar	305.74	289.83	335.2	319.26	330.93
	Muat	703.39	766.18	752.42	791.79	793.45
bt3	Bongkar	327.9	336.19	311.98	336.23	323.11
	Muat	660.1	761.82	804.71	824.35	743.79
bb1	Bongkar	310.1	353.35	329.72	316.74	307.52
	Muat	689.16	806.46	721.69	811.81	689.33
bb2	Bongkar	362.51	356.79	327.95	344.22	345.25
	Muat	730.76	846.84	704.03	756.81	737.48
bb3	Bongkar	327.9	352.09	319.5	360.55	353.36
	Muat	660.1	785.37	687.32	800.45	736.96
bb4	Bongkar	276.32	371.45	327.01	368.42	340.86
	Muat	669.97	826.19	746.27	758.03	821.46
bb5	Bongkar	304.05	322.15	338.79	339.55	338.34
	Muat	750.13	773.43	757.55	716.84	772.25
Jumlah	Bongkar	2986.94	3148.13	3060.44	3181.03	3148.15
	Muat	6592.40	7431.50	6857.99	7276.99	7170.91
Rata	Bongkar	298.69	314.81	306.04	318.10	314.82
	Muat	659.24	743.15	685.80	727.70	717.09

Rata-rata queue time crane aktifitas bongkar : 310.494 menit

Rata-rata queue time crane aktifitas muat : 706.596 menit

RTG	Busy time average RTG tiap replikasi				
	replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
1	0.26978	0.25859	0.26395	0.27527	0.27145
2	0.36732	0.37768	0.38235	0.36928	0.36955
Jumlah	0.6371	0.6363	0.6463	0.6446	0.6410
Rata-rata	0.3186	0.3181	0.3232	0.3223	0.3205

Rata-rata busy time RTG : 0.321

tambat	Aktifitas	Queue Length Average RTG (dalam box)				
		replikasi1	replikasi2	replikasi3	replikasi4	replikasi5
bu1	Bongkar	0.00152	0.00146	0.00158	0.00182	0.00189
	muat	0.00467	0.00533	0.00448	0.00548	0.00568
bu2	Bongkar	0.00283	0.00284	0.00311	0.00258	0.00242
	Muat	0.00798	0.00779	0.0087	0.00741	0.00689
bt1	Bongkar	0.00243	0.00269	0.00232	0.00273	0.00276
	Muat	0.00841	0.0078	0.00752	0.00824	0.00809
bt2	Bongkar	0.00243	0.00273	0.00316	0.00307	0.00302
	Muat	0.00802	0.00806	0.00882	0.00901	0.00901
bt3	Bongkar	0.00327	0.00252	0.00264	0.00305	0.0025
	Muat	0.00906	0.00779	0.00819	0.00828	0.00761
bb1	Bongkar	0.00514	0.00737	0.00614	0.00508	0.00567
	Muat	0.00632	0.00769	0.00738	0.00607	0.00713
bb2	Bongkar	0.00454	0.00487	0.00447	0.00419	0.00434
	Muat	0.00657	0.0067	0.00645	0.00606	0.00659
bb3	Bongkar	0.00363	0.00463	0.00449	0.00488	0.00404
	Muat	0.00624	0.00668	0.00762	0.00677	0.00683
bb4	Bongkar	0.00396	0.0046	0.00445	0.00395	0.00477
	Muat	0.01022	0.01038	0.0099	0.0102	0.01067
bb5	Bongkar	0.00411	0.00428	0.00478	0.00367	0.00397
	Muat	0.01066	0.01158	0.01177	0.01082	0.01085
Jumlah	Bongkar	0.0339	0.0380	0.0371	0.0350	0.0354
	Muat	0.0782	0.0798	0.0808	0.0783	0.0794
Rata-rata	Bongkar	0.0034	0.0038	0.0037	0.0035	0.0035
	Muat	0.0078	0.0080	0.0081	0.0078	0.0079

Rata-rata *queue legnth* RTG aktifitas bongkar : 0.004 box
Rata-rata *queue length* RTG aktifitas muat : 0.008 box

Transporter	Busy time average RTG tiap replikasi				
	replikasi 1	replikasi 2	replikasi 3	replikasi 4	replikasi 5
1	0.34684	0.34354	0.35139	0.3251	0.33234
2	0.53215	0.52013	0.52074	0.54706	0.54083
3	0.47392	0.49108	0.50377	0.50246	0.48775
Jumlah	1.3529	1.3548	1.3759	1.3746	1.3609
Rata-rata	0.4510	0.4516	0.4586	0.4582	0.4536

Rata-rata busy time transporter : 0.455

tambat	Aktifitas	Queue Length Average Transporter (dalam box)				
		replikasi1	replikasi2	replikasi3	replikasi4	replikasi5
bu1	Bongkar	0.02016	0.02147	0.0209	0.03065	0.03081
	muat	0.18185	0.20733	0.14687	0.2686	0.30921
bu2	Bongkar	0.01128	0.01231	0.01085	0.01082	0.01001
	Muat	0.04445	0.04253	0.03962	0.03965	0.03553
bt1	Bongkar	0.01964	0.02025	0.01654	0.0234	0.01968
	Muat	0.11769	0.09579	0.0871	0.16399	0.12455
bt2	Bongkar	0.0135	0.0144	0.01678	0.01717	0.01769
	Muat	0.05073	0.05064	0.05175	0.06946	0.06131
bt3	Bongkar	0.02251	0.01968	0.01832	0.0214	0.01975
	Muat	0.07372	0.06785	0.06145	0.07304	0.07326
bb1	Bongkar	0.01614	0.01886	0.01717	0.01553	0.01674
	Muat	0.02262	0.03065	0.02349	0.02136	0.02657
bb2	Bongkar	0.01091	0.00941	0.01008	0.00838	0.00902
	Muat	0.01973	0.02181	0.0202	0.01859	0.01931
bb3	Bongkar	0.01654	0.01786	0.02064	0.0224	0.0186
	Muat	0.16811	0.26244	0.2437	0.31613	0.20601
bb4	Bongkar	0.01532	0.02125	0.02052	0.01992	0.0197
	Muat	0.13896	0.17423	0.18434	0.26528	0.18969
bb5	Bongkar	0.04789	0.05025	0.06824	0.06777	0.05457
	Muat	0.09025	0.10191	0.12412	0.1483	0.10701
Jumlah	Bongkar	0.1939	0.2057	0.2200	0.2374	0.2166
	Muat	0.9081	1.0552	0.9826	1.3844	1.1525
Rata-rata	Bongkar	0.0194	0.0206	0.0220	0.0237	0.0217
	Muat	0.0908	0.1055	0.0983	0.1384	0.1152

Rata-rata queue legnth transporter aktifitas bongkar : 0.021
Rata-rata queue length transporter aktifitas muat : 0.110